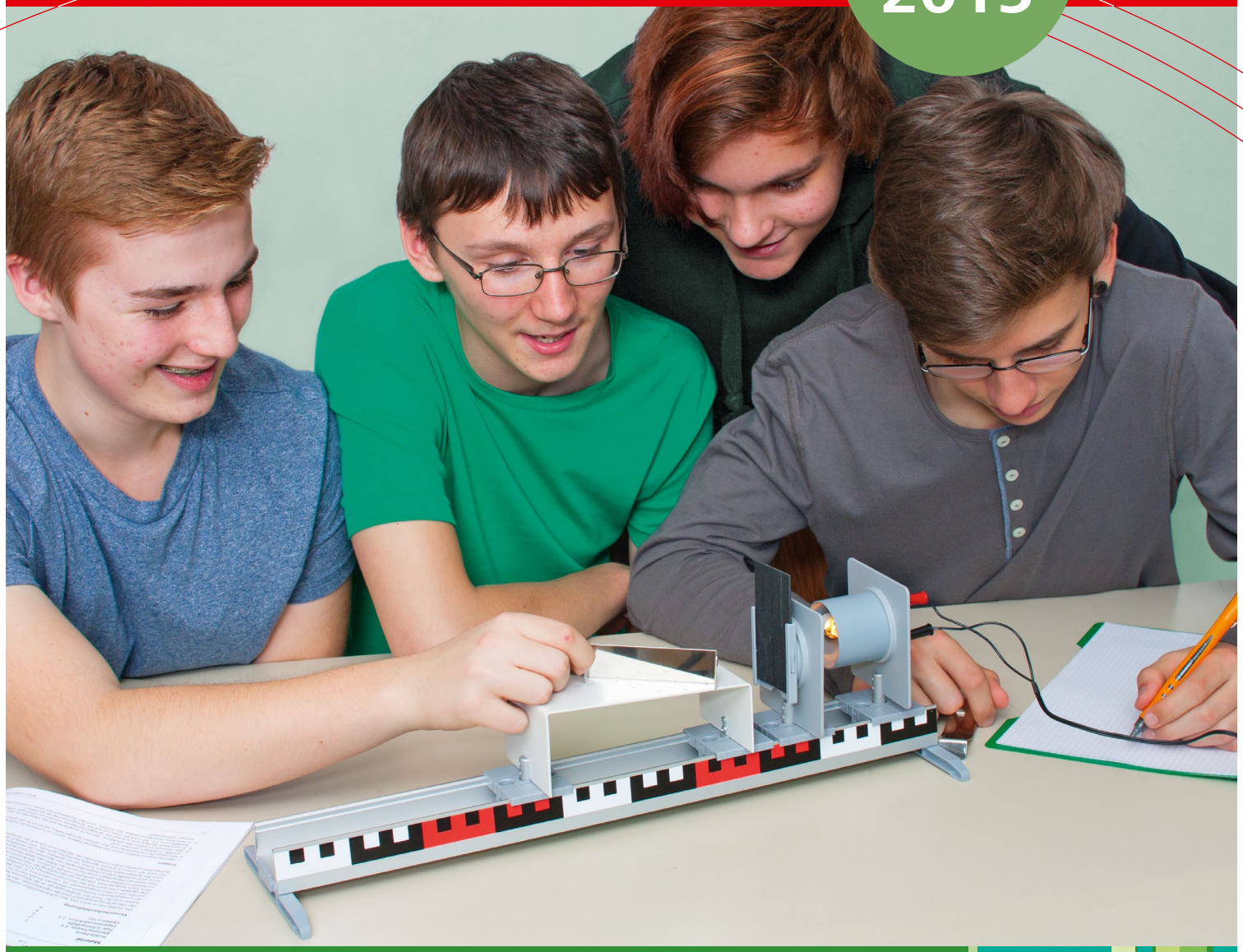
Demonstrations-Geräte, Schülerexperimentier-Geräte und Experimentierboxen

Physik

Katalog
2015



Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen
EXPERIMENTA

Cornelsen Experimenta

Wer wir sind und wie wir arbeiten

Als einer der führenden Anbieter von hochwertigen Lehrmitteln für eine anschlussfähige naturwissenschaftliche Bildung entwickelt, produziert und vertreibt Cornelsen Experimenta Experimentiergeräte für einen handlungsorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht.

Wir wollen bei den Schülerinnen und Schülern die Freude an Naturwissenschaften wecken, ihren Forscherdrang unterstützen und die Lust am experimentellen Lernen fördern. Unsere Konzepte sind auf das eigenständige Agieren ausgerichtet und fördern nachhaltige Lernerfolge, weil die Schülerinnen und Schüler nicht nur selbstständig entdecken und erforschen, sondern auch verstehen, was sie lernen.

Die Experimentiergeräte von Cornelsen Experimenta sind bestens geeignet, Wissen im experimentellen Lernen zu vermitteln – unkompliziert und unabhängig von Fachräumen.

Mit einem hohen Anspruch an Qualität und Funktionssicherheit unserer Produkte sowie einer ausgeprägten Kundenorientierung bieten wir Lösungen, die Lehrerinnen und Lehrer bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts entlasten und dabei unterstützen, mit Kompetenz den Unterrichtserfolg zu sichern.

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Cornelsen Experimenta hat ein umfangreiches Qualitätsmanagementsystem eingeführt, das kontinuierlich intern und extern auditiert wird.

Messen und Ausstellungen

Wir präsentieren unsere Produkte regelmäßig auf Messen. Hier können Sie die Materialien in Ruhe anschauen, im wahrsten Sinn des Wortes ‚begreifen' und sich kompetent beraten lassen.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

24. bis 28. Februar 2015
didacta – die Bildungsmesse, Hannover

12. bis 15. März 2015
Leipziger Buchmesse

29. März bis 2. April 2015
106. MNU-Bundeskongress, Saarbrücken

MNU Bremerhaven und weitere MNU-Tagungen

So erreichen Sie uns

Vertrieb

Unser Angebot richtet sich an Schulen und Institutionen.

Qualität und Sicherheit

Alle Produkte werden sorgfältig von uns getestet und entsprechen den zur Zeit gültigen Sicherheitsbestimmungen.

Hinweis nach § 10 Abs. 2 ElektroG

Bitte lassen Sie die nach dem 13. August 2005 von Cornelsen Experimenta an Sie gelieferten Elektrogeräte nach Ende ihrer Lebensdauer von uns bei Ihnen abholen. Wir werden diese Altgeräte fachgerecht und auf unsere Kosten entsorgen.

Versand- und Verpackungskosten

Ab einem Auftragswert von 100 Euro netto (zzgl. MwSt.) liefern wir an Endabnehmer im Inland versandkostenfrei. Darunter berechnen wir 8,50 Euro netto (zzgl. MwSt.) Versand- und Verpackungskosten.

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Unsere ausführlichen Liefer- und Zahlungsbedingungen finden Sie im Anschluss an die Bestellscheine am Ende dieses Katalogs.

Produkt- und Preisverbindlichkeit

Die in diesem Katalog aufgeführten Artikel werden ständig den sich ändernden technischen, pädagogischen und Kostenentwicklungen angepasst. Abbildungen und Beschreibungen sind deshalb nicht in allen Teilen verbindlich. Änderungen in Ausführung, Konstruktion und Preisen sowie Irrtum behalten wir uns vor. Mit Erscheinen dieses Katalogs verlieren alle vorherigen Kataloge ihre Gültigkeit.

Einfach und bequem bestellen

Per Telefax

Am schnellsten können wir Ihre Anfragen oder Bestellungen bearbeiten, wenn Sie uns ein Fax senden.

0800 435 90 22 (gebührenfrei) oder
+49 (0)30 435 902-22

Per Post

Bitte einen der Bestellscheine am Ende des Katalogs kopieren, ausfüllen und einsenden an:

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Str. 76
13509 Berlin

(Absender bitte nicht vergessen!)

Per Telefon

Persönliche Beratung
Montag bis Freitag von 09:00 – 15:30 Uhr

0800 435 90 20 (gebührenfrei) oder
+49 (0)30 435 902-0

Per E-Mail

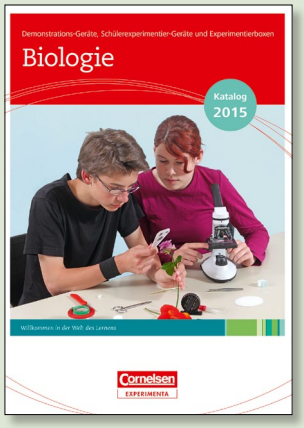
Sie können uns Ihre Anfrage oder Bestellung jederzeit bequem per E-Mail senden.

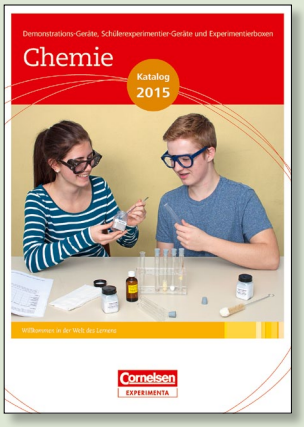
E-Mail: info@corex.de

Besuchen Sie uns auch im Internet unter
www.corex.de
und bestellen Sie direkt in unserem Webshop.

Gern können Sie weitere Kataloge anfordern.

Bestellscheine siehe Seite 309/310.





Inhalt

1 Physik Schülerversuchs-Geräte 4

1.1 Schülerversuchs-Geräte (SEG) 4
Einführung 4
Interaktive Medienpakete 6
Mechanik 8
Kalorik 12
Energie 14
Optik 20
Elektrik/Elektronik 22

1.2 Fächerübergreifende Naturwissenschaften 30
Einführung 30
Stoffe und Geräte im Alltag 32
Sonne, Wetter, Jahreszeiten 36
Wege in die Welt des Kleinen 38
Sinne, Körper und Bewegung 40
Pflanzen, Tiere, Lebensraum 46
Naturwissenschaften im inklusiven Unterricht 48
Klick! 5/6 50
Klick! 7/8 52
Klick! 9/10 54
Luft 56
Wärme 58
Wind und Wetter 60
Magnet und Kompass 62
Stromkreise 64
Mini-Boxen 66

1.3 Technik 70
MecLab® – Automatisierungstechnik in der Schule 70
Pneumatik-Starter 74
Bionik 75
fischergeometric 76
Getriebe- und Antriebsmodelle 78
Fahrzeuge bauen und antreiben 80
Bauen und Technik 82

2 Erneuerbare Energien 84

2.1 Demonstrations-Geräte 84
Windenergie 84
Solarthermische Energieumwandlung 86
Fotovoltaik 88

2.2 Schülerversuchs-Geräte 92
Energieumwandlung 92
heliocentris 94

3 Physik Demonstrations-Geräte 98

3.1 Demonstrations-Gerätesätze 98
Einführung 98
Grundlagen der Physik 100
Elementarphysik 102
Statik / Einfache Maschinen 104
Dynamik 108
Aerodynamik 112
Astronomie 114

3.2 Mechanik 116
Mechanik der festen Körper 116
Messen mechanischer Größen 116
Statik / Einfache Maschinen 126
Schwingungen und Wellen 130
Akustik 134
Mechanik der Flüssigkeiten 139
Hydrostatik 139
Hydromechanik 144
Mechanik der Gase 145
Gasdruck 145
Vakuum-Versuchsgeräte 146
Aerodynamik 148

3.3 Kalorik 150
Wärmequellen 150
Temperaturmessung 154
Wärmeausdehnung 157
Wärmeleitung 158
Wärmeströmung / Wärmestrahlung 159
Spezifische Wärme 160
Wärmekraftmaschinen 161

3.4 Meteorologie 162
Messgeräte 162

3.5 Optik 166
Optische Bank 166
Geometrische Optik, magnethaftend 168
Menschliches Auge 169
Optik, magnethaftend 170
Lichtquellen 171
Spiegel / Linsen / Prismen / Blenden 173
Abbildungsobjekte und Schirme 176
Strahlenoptik 177
Spektroskopie 178
Polarisation / Wellenoptik 180
Farbenlehre 181

3 Physik Demonstrations-Geräte (Forts.)

3.6 Elektrik / Elektronik 184
Elektrische Grundschaltungen 184
Stromversorgung 186
Hochspannungsquellen 189
Messinstrumente 191
Arbeits- und Hilfsmittel 198
Elektrische / Elektronische Steckelemente 205
Steckplatten und Stecksockel 207
Widerstände / Kapazitäten 209
Magnetismus 210
Elektrostatik 216
Elektrochemie 222
Elektromagnetismus 225
DynaMot 230
Elektromaschinen 233
Gleichstrom-Antriebsmotoren 234
Gleichstrom-Indikatormotoren 235

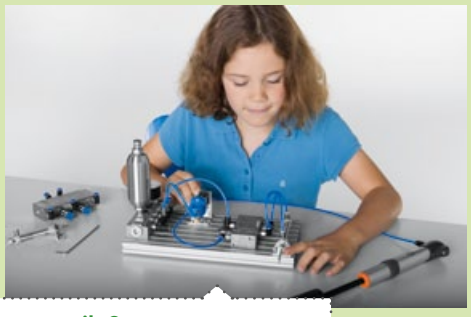
4 CorEx SENSING SCIENCE 236
Einführung – Elektronische Messwerterfassung 236
Basis-Sets 238
Demonstrations-Messgerät 239
CorEx Logger 240
Smart Q Sensoren 248
Zubehör für Smart Q Sensoren 255
CorEx Sensing Science Software 258

5 Hilfsmittel 260
Stativmaterial 260
Glas- und Laborgeräte 272
Laborhilfsmittel 283
Sicherheit und Unfallschutz 289
Werkzeug 291
Aufbewahrung 292
Verbrauchsmaterial 294

6 Register 299
Alphabetisches Sachregister 299
Numerisches Register 304
Bestellscheine 309

NEU

Neuheiten in diesem Katalog:



Pneumatik-Starter
Mehr Informationen auf Seite 74.

V-Log

▶ **Der preiswerte Logger für den naturwissenschaftlichen Unterricht**

V-Log⁴ / V-Log⁸
Mehr Informationen auf Seite 244 / 245.

Analog-Multimeter
Mehr Informationen auf Seite 193.

Bildnachweis / Seite 75:

Große Klette © Axel Gutjahr - Fotolia.com
Baum © Zerbor - Fotolia.com
Forelle © tab62 - Fotolia.com
Lotusblatt © alexander sievert - Fotolia.com

Schülerexperimentier-Gerätesätze (SEG)

Die Schülerexperimentier-Gerätesätze (SEG) von Cornelsen Experimenta folgen, getreu unserem Motto ‚Bildung mit System', einem durchgehenden Konzept mit systemischem Ansatz.

Die Elemente des Systems – Experimentiergerätesatz, Versuchsanleitung und Lehrerhandreichung – sind optimal aufeinander abgestimmt, fördern das selbstständige Agieren der Schülerinnen und Schüler und sichern einen nachhaltigen Lernerfolg.

Mit jedem SEG erhalten Sie somit eine **Komplettlösung** für die Durchführung der für die Sekundarstufen aller Schulformen geforderten grundlegenden Experimente.

Experimentiermaterial

Das hochwertige Experimentiermaterial ist stabil und schülergerecht konstruiert. Wiederkehrende, in vielfältigen Funktionen nutzbare Materialien fördern die Entwicklung von Routinen im Umgang mit dem System.

Versuche

Die Themen decken die von den Rahmenlehrplänen vorgegebenen grundlegenden Experimente in den Sekundarstufen aller Bundesländer ab. Darüber hinaus sind die Materialien flexibel einsetzbar.

Einsatz

Jedes SEG ist für sich allein einsetzbar. Der geringe Platzbedarf ermöglicht **paralleles Arbeiten** mit mehreren SEGs zu verschiedenen Themen.

SEG „Energieumwandlung 1"
48550

NEU

Interaktive Medienpakete

Die interaktiven Medienpakete ergänzen unsere SEGs in idealer Weise und bereichern die erprobten Schülerexperimente durch die Nutzung moderner Medien. Ihr Einsatz entlastet Sie im Unterricht und schafft so Freiraum für andere pädagogische Aufgaben.

Ausführliche Informationen finden Sie auf Seite 6 / 7.

Aufbewahrung

Das Experimentiermaterial ist in stabilen Kunststoff-Wannen (stapelbar) mit transparentem Deckel gut geschützt untergebracht.

Versuchsanleitungen und Lehrerhandreichungen

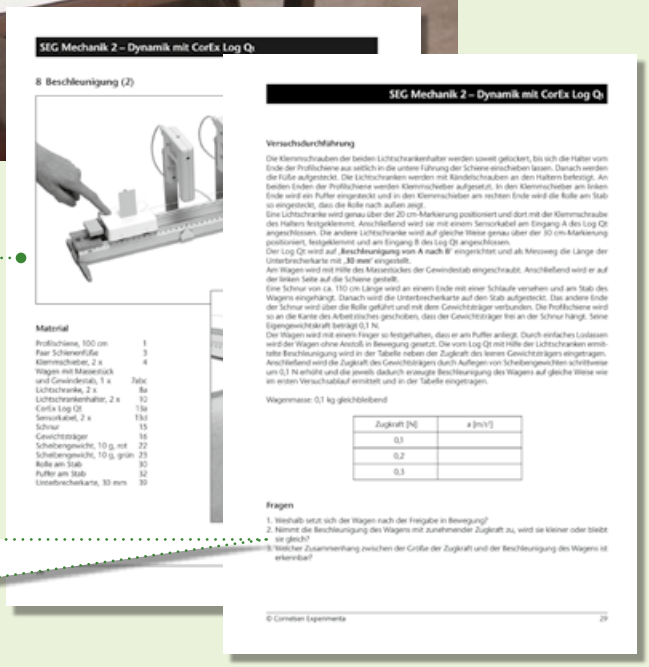
sind Bestandteil jeden SEGs und unterstützen Sie bei der Planung und Durchführung eines erfolgreichen Experimentier-Unterrichts.

Ersatzteile

Alle Materialien können jederzeit auch einzeln nachbestellt werden.

Ordnungssystem

Das Ordnungssystem ermöglicht einen schnellen Versuchsaufbau. In der Box sind alle notwendigen Materialien enthalten. Zusätzliche Stativbausätze oder Kabel sind nicht erforderlich.



Die **Versuchsanleitungen** sind Bestandteil jeden SEGs und enthalten einen Einräumplan und **Schülerarbeitsblätter** mit ausführlichen Beschreibungen der Versuche.

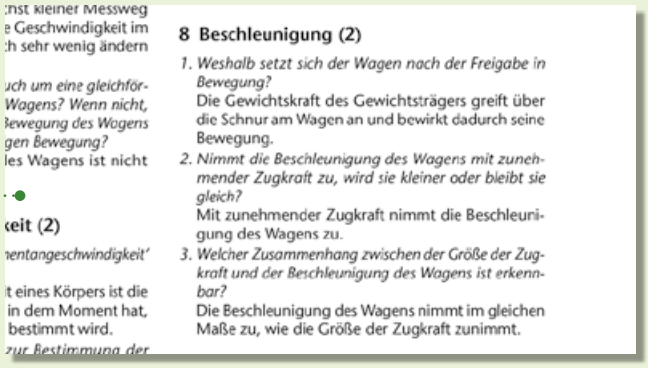
Alle Versuchsanleitungen enthalten einen **Fragenteil**, der die Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler hinterfragt und sie so in kleinen Schritten zum Versuchsergebnis führt.

Fragen

1. Weshalb setzt sich der Wagen nach der Freigabe in Bewegung?
2. Nimmt die Beschleunigung des Wagens mit zunehmender Zugkraft zu, wird sie kleiner oder bleibt sie gleich?
3. Welcher Zusammenhang zwischen der Größe der Zugkraft und der Beschleunigung des Wagens ist erkennbar?

Der Fragenteil kann zu individuellen Vorgaben für das Protokollieren oder für Testate herangezogen werden.

Die **Lehrerhandreichungen** sind Bestandteil jeden SEGs und bieten **Lösungsvorschläge** zum Fragenteil in der Versuchsanleitung.



8 Beschleunigung (2)

1. *Weshalb setzt sich der Wagen nach der Freigabe in Bewegung?*
   Die Gewichtskraft des Gewichtsträgers greift über die Schnur am Wagen an und bewirkt dadurch seine Bewegung.
2. *Nimmt die Beschleunigung des Wagens mit zunehmender Zugkraft zu, wird sie kleiner oder bleibt sie gleich?*
   Mit zunehmender Zugkraft nimmt die Beschleunigung des Wagens zu.
3. *Welcher Zusammenhang zwischen der Größe der Zugkraft und der Beschleunigung des Wagens ist erkennbar?*
   Die Beschleunigung des Wagens nimmt im gleichen Maße zu, wie die Größe der Zugkraft zunimmt.

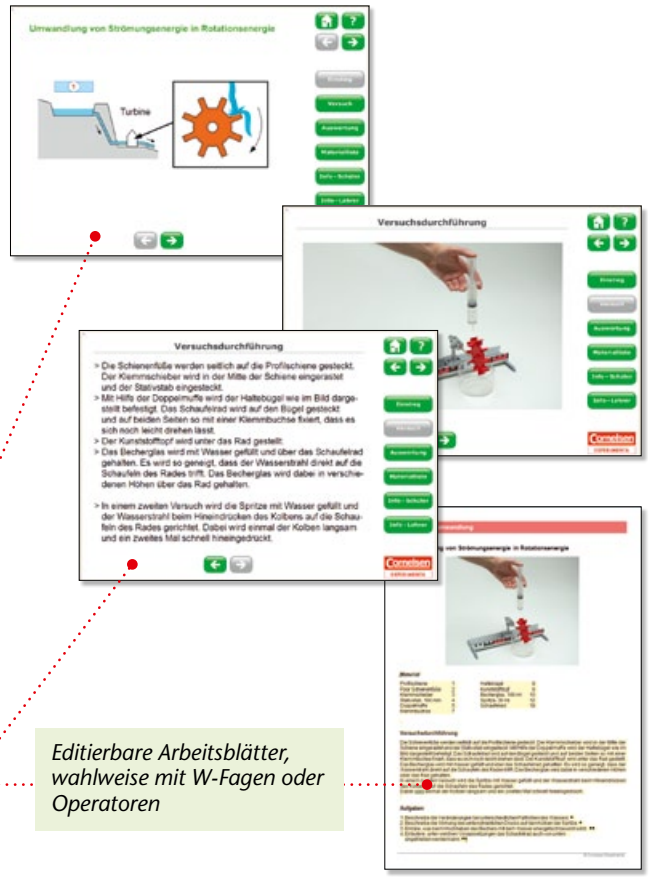
Erprobte Schülerexperimente mit interaktivem Medienpaket

Die interaktiven Medienpakete zu unseren Schülerexperimentier-Gerätesätzen (SEG) sind eine perfekte Ergänzung unseres didaktischen Lehrsystems. Sie unterstützen das handlungsorientierte und schüleraktive naturwissenschaftliche Arbeiten und **erleichtern Ihnen die Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts.**

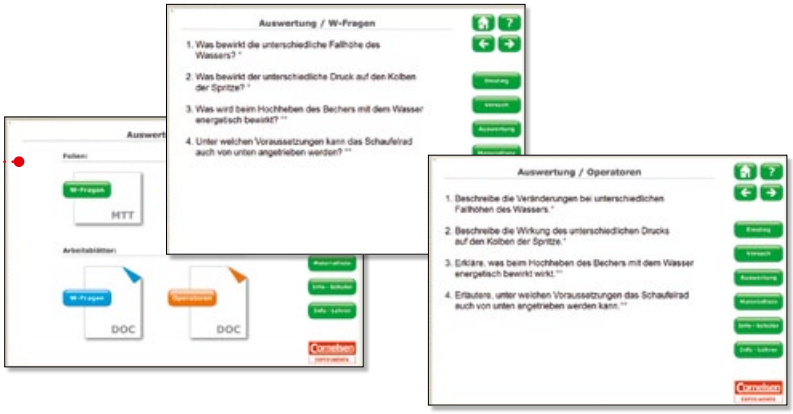
Die Medienpakete wurden für das mit dem *digita 2011* ausgezeichnete MasterTool® entwickelt und eignen sich hervorragend **für den Einsatz am Interaktiven Whiteboard, am Einzel-PC oder im Schulnetzwerk**. Die Software kann aber auch unabhängig von Whiteboards auf jedem gängigen Rechner unter Windows eingesetzt werden.

Einfacher und schneller experimentieren

Die neuen interaktiven Medienpakete zu unseren SEGs entlasten Sie bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Schülerexperimente, sodass Sie Freiraum für andere pädagogische Aufgaben gewinnen. Für Ihre Unterrichtsvorbereitung und -gestaltung eröffnen sie Möglichkeiten, die über das Angebot in den gedruckten Versuchsanleitungen hinausgehen. So können Sie z. B. mithilfe der Software einfach und schnell **individualisierte und differenzierte Arbeitsblätter** erstellen, ausdrucken und archivieren.



Editierbare Arbeitsblätter, wahlweise mit W-Fagen oder Operatoren



Das bieten die Medienpakete:

- **Tafelbilder**
  Teilweise interaktiv –
  als Einstieg in das Experiment zum Zeigen über Whiteboard oder Beamer
- **Versuchsdurchführung**
  Leicht verständlich –
  als ausdruckbares Arbeitsblatt oder interaktiv am PC, Tablet oder Whiteboard
- **Auswertung mit Differenzierung**
  editierbar und wahlweise mit W-Fragen oder Operatoren
- **Zusätzlich abrufbar**
  Schüler-Infos, Lehrerhinweise, detaillierte Materiallisten

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

digita 2011 Deutscher Bildungsmedien Preis

MasterTool®-Funktionen:

- Lernansicht mit unterstützenden Werkzeugen: Abdeckflächen, Marker zum Hervorheben, Zoomdarstellung, integrierte Notizblattfunktion für speicherbaren Tafelanschrieb etc.
- Vollautomatische Erstellung von Arbeitsblättern für den Schüler, Lösungsblättern oder Folien für den OHP direkt aus der Lernansicht heraus – Folien auf allen internetfähigen Plattformen (Windows, Mac, Android, Linux…) abspielbar
- E-Mail-Versand der Übungen und Tafelbilder an einzelne Schüler oder Schülergruppen

Lernen mit allen Sinnen

Schülerexperimente im Verbund mit neuen Medien

Umfangreiche Lehrerhilfen

- enthalten Grundlagenwissen und didaktisch-methodische Hinweise,
- geben Tipps und Tricks zur Versuchsdurchführung,
- erläutern den Erwartungshorizont zu den Fragen bzw. operationalisierten Aufgaben.

Binnendifferenzierung

Individualisierbare Arbeitsblätter – editierbare Wordvorlagen – gestatten eine feinstufige Binnendifferenzierung.

Methodenwechsel

Vom vorgegebenen Bestätigungsexperiment bis hin zum geleiteten forschend-entdeckenden Experiment – ein Wechsel der Methode ist einfach und schnell umsetzbar.

Einsatz eigener Materialien

Eigene Medien und Unterrichtsmaterialien lassen sich mit dem MasterTool® Autorensystem einfach und schnell integrieren.

Die Medienpakete sind bei folgenden SEGs im Lieferumfang enthalten:

- SEG „Mechanik 1“
- SEG „Kalorik“
- SEG „Optik“
- SEG „Elektrik“
- SEG „Energieumwandlung 1“
- SEG „DynaMot“ NEU

Weitere Medienpakete sind in Vorbereitung.

Für die MasterTool®-Software sind viele weitere Themenpakete zu allen Unterrichtsbereichen unter www.mastertool.eu verfügbar.

Interaktive Medienpakete einzeln

4300025	Interaktives Medienpaket „SEG Mechanik 1“	*16,72 €* / **19,90 €**
4850025	Interaktives Medienpaket „SEG Kalorik“	*16,72 €* / **19,90 €**
4752525	Interaktives Medienpaket „SEG Optik“	*16,72 €* / **19,90 €**
2310025	Interaktives Medienpaket „SEG Elektrik“	*16,72 €* / **19,90 €**
4855025	Interaktives Medienpaket „SEG Energieumwandlung 1“	*16,72 €* / **19,90 €**
5485325	Interaktives Medienpaket „SEG DynaMot“	*16,72 €* / **19,90 €**

SEG „Mechanik 1“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, die zur Untersuchung der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten bei festen, flüssigen und gasförmigen Körpern erforderlich sind.

- Feste Körper
  Kräfte und deren Wirkungen, Hebelgesetze, mechanische Waagen, Vorgänge an Rollen und Flaschenzügen, Trägheit und Reibung, Vorteile geneigter Ebenen u. a.
- Flüssigkeiten
  Eigenschaften und Verhalten freier Oberflächen, Druckausbreitung und Auftrieb, technische Anwendungen u. a.
- Gasförmige Körper
  Wirkungen des normalen Luftdrucks und der davon abweichenden Druckverhältnisse bis hin zur prinzipiellen Funktionsweise von Wärmekraftmaschinen

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Mehr als 50 Einzelteile in zwei stabilen Kunststoffwannen (312 x 427 x 75 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

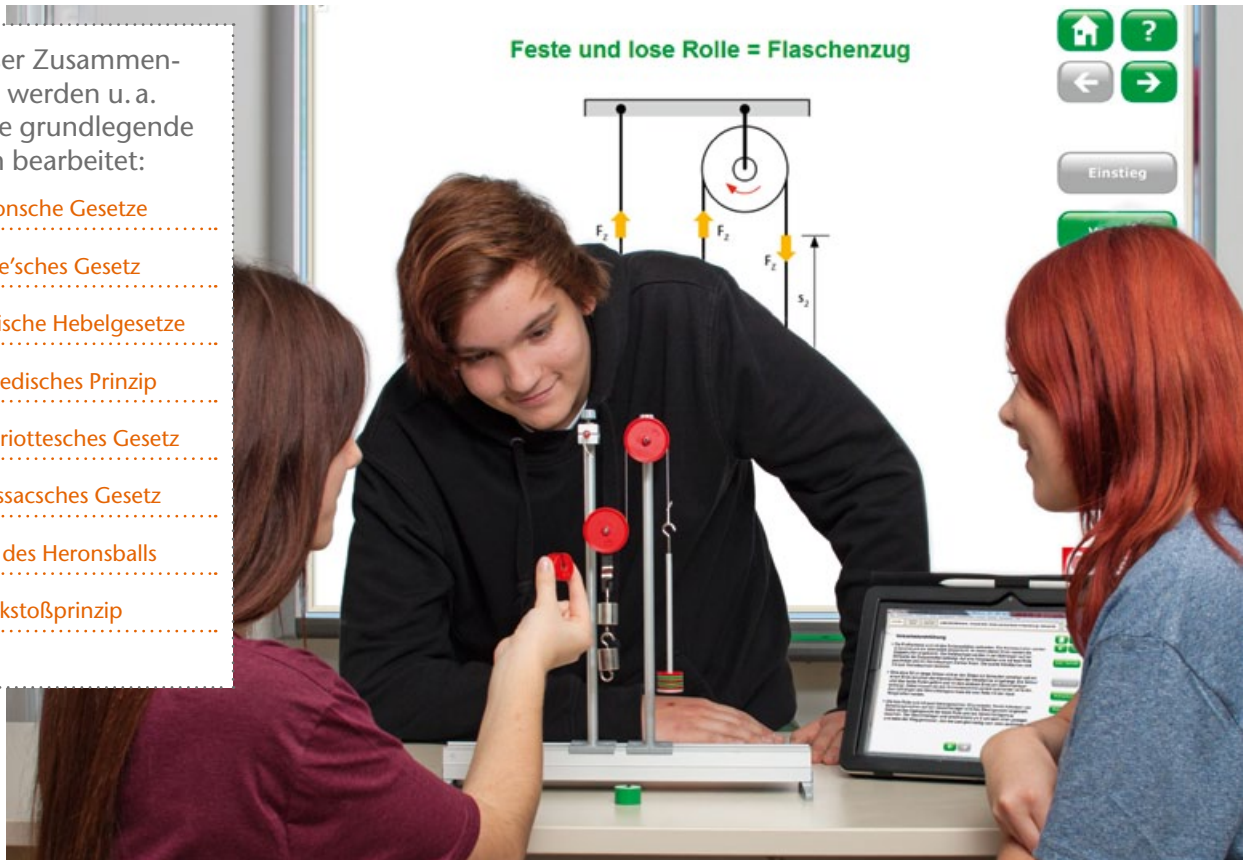
Stativschienen mit Reitern und Aufbaumaterial	Kraftmesser
	Massestücke
	Spiralfeder
Rollen, Hebel	Spritzen
Waagschalen	Schläuche
Wagen	Schaufelrad
Wanne	Luftkissenplatte
Cartesianischer Taucher	Trichter
Saugflasche	Filterrohre

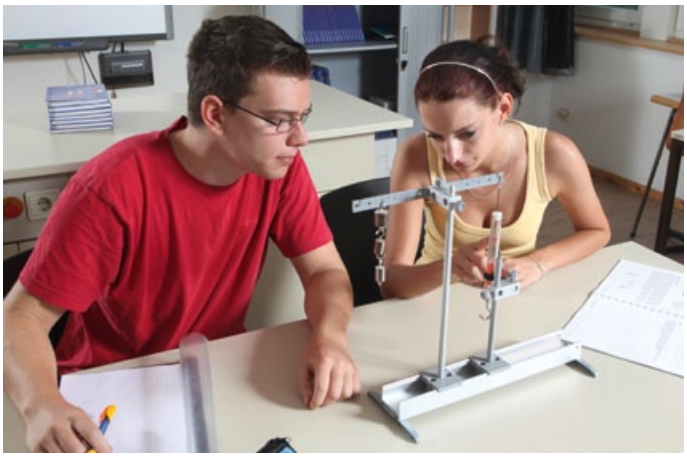
Inklusive interaktivem Medienpaket (Siehe Seite 6/7)

43000 Material für 1 Schülergruppe *375,00 €* / **446,25 €**

▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

- Newtonsche Gesetze
- Hooke'sches Gesetz
- Archimedische Hebelgesetze
- Archimedisches Prinzip
- Boyle-Mariottesches Gesetz
- Gay-Lussacsches Gesetz
- Prinzip des Heronsballs
- Rückstoßprinzip





▶ Ausführliche Anleitung mit 49 Versuchen:

Mechanik fester Körper
- Volumen eines Körpers
- Dichte eines Körpers
- Kraftwirkungen – Federdehnung – Hooke'sches Gesetz
- Federkraftmesser
- Kraftwirkungen – Biegung
- Biegung einer Blattfeder
- Richtungsabhängigkeit der Krafteinwirkung
- Zusammensetzung von Kräften
- Schwerpunkt eines Körpers
- Gleichgewicht
- Standfestigkeit
- Trägheit von Körpern
- Reibung
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Balkenwaage
- Laufgewichtswaage
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Flaschenzug
- Wirkungsgrad
- Geneigte Ebene

Mechanik flüssiger Körper
- Flüssigkeiten mit freier Oberfläche
- Verbundene Gefäße

Mechanik flüssiger Körper (Forts.)
- Flüssigkeiten:
  – Niveauausgleich
  – Druckausbreitung
- Cartesianischer Taucher
- U-Rohr-Manometer, Prinzip
- Hydrostatischer Druck
- Saug- und Druckpumpe
- Kapillarwirkung
- Adhäsionskräfte
- Oberflächenspannung
- Auftrieb in Flüssigkeiten
- Modell eines Aräometers
- Schwimmen – Sinken
- Nutzung der Wasserkraft

Mechanik gasförmiger Körper
- Luft als Körper
- Verdichtung – Ausdehnung
- Wirkungen des Luftdrucks
- Unter- und Überdruck
- Erzeugung eines luftverdünnten Raums
- Kolben-Manometer, Prinzip
- Modell einer Spritzflasche
- Prinzip einer Taucherglocke
- Kraftwirkung eines Gases (3 Versuche)
- Prinzip von Wärmekraftmaschinen

SEG „Mechanik 2 – Dynamik mit CorEx Log Qt“

Der Experimentiersatz enthält alle Geräte und Materialien, die zur Untersuchung der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten von Bewegungsabläufen und Schwingungen erforderlich sind. Dabei kommt ein moderner Timer mit Speicherfunktion zum Einsatz.

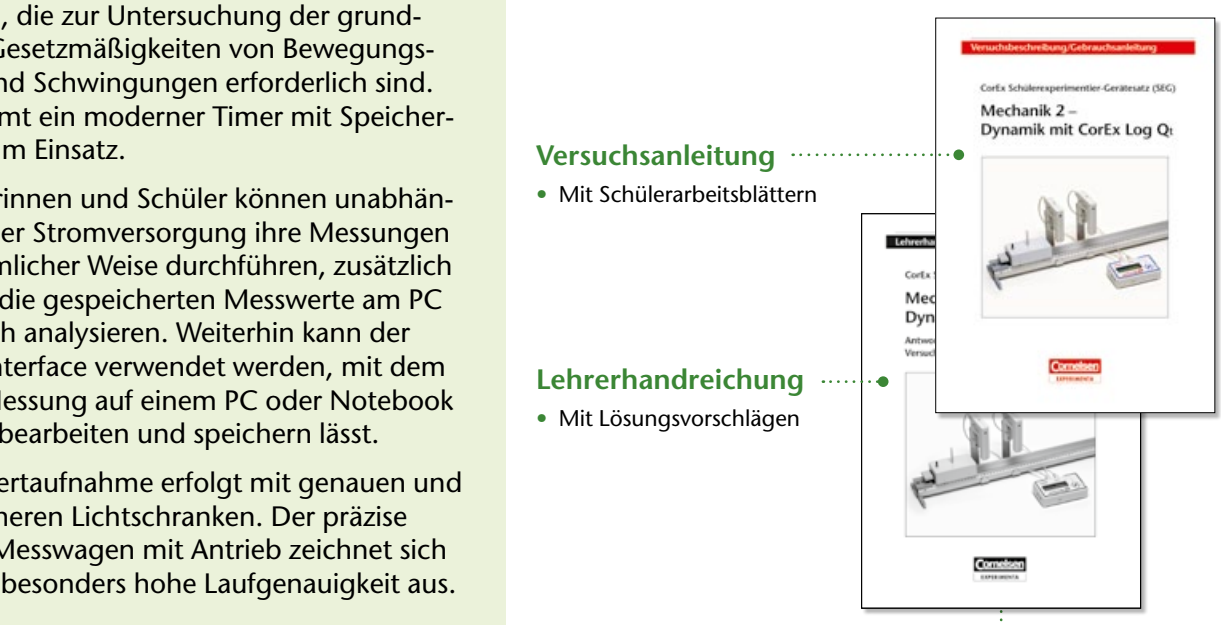
Die Schülerinnen und Schüler können unabhängig von einer Stromversorgung ihre Messungen in herkömmlicher Weise durchführen, zusätzlich lassen sich die gespeicherten Messwerte am PC nachträglich analysieren. Weiterhin kann der Timer als Interface verwendet werden, mit dem sich jede Messung auf einem PC oder Notebook darstellen, bearbeiten und speichern lässt.

Die Messwertaufnahme erfolgt mit genauen und betriebssicheren Lichtschranken. Der präzise gefertigte Messwagen mit Antrieb zeichnet sich durch eine besonders hohe Laufgenauigkeit aus.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen



▶ Mehr als 30 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Fahrbahn, 1 m (im Lieferumfang enthalten)	CorEx Log Qt Timer mit USB-Kabel, 2 Sensoranschlusskabeln, CorEx Sensing Science Software, Netz-Ladegerät, Gebrauchsanleitung für Logger und Software
Stativschiene mit Reitern und Stativmaterial	
Messwagen mit Antrieb	
Messwagen	Gewichtssatz
Lichtschranken	
Spannhaken	Schraubenfedern

CorEx Log Qt für das schnelle und genaue Messen von:
- Zeit
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Schwingungsperioden

Qt

43108 Material für 1 Schülergruppe *725,00 € /* **862,75 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 25 Versuchen:

- Gleichförmig geradlinige Bewegung (2 Versuche)
- Geschwindigkeit (2 Versuche)
- Momentangeschwindigkeit (2 Versuche)
- Beschleunigung (3 Versuche)
- Waagerechter Wurf
- Schräger Wurf
- Freier Fall
- Zentraler elastischer Stoß
- Zentraler unelastischer Stoß
- Elastischer Stoß an einer Wand
- Aktion und Reaktion
- Schraubenfederschwinger
- Pendelschwinger (3 Versuche)
- Blattfederschwinger
- Kopplung von Federschwingern
- Gedämpfte Schwingungen (2 Versuche)
- Erzwungene Schwingungen

Die 1-m-Fahrbahn ist im Lieferumfang enthalten.

▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

Newtonsche Gesetze

Prinzip von Actio und Reactio

Galileo Galileis Gesetze des freien Falls

Galileo Galileis Pendelgesetze

Christiaan Huygens Stoßgesetze

Kalorik

SEG „Kalorik“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien für grundlegende Experimente zur Wärmelehre der festen, flüssigen und gasförmigen Körper.

Neben einfachen Temperaturmessungen kann das prinzipielle Verhalten von Körpern bei Temperaturveränderungen untersucht werden.

Mit weiteren Versuchsanordnungen lassen sich Emission, Reflexion und Absorption von Wärmeenergie sowie deren Ausbreitung durch Wärmestrahlung, Wärmeleitung und Wärmeströmung genauer betrachten.

Die Bestimmung spezifischer Wärme und die Untersuchung der Vorgänge beim Verdunsten, Verdampfen und Kondensieren runden die Palette der angebotenen Versuchsmöglichkeiten ab.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

Inklusive interaktivem Medienpaket (Siehe Seite 6 / 7)

▶ Mehr als 30 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Stativschiene und Stativmaterial	Wärmeleitungsstäbe
Spiritusbrenner	Bimetallstreifen
Glasgeräte	Kalorimeter
Rohre und Stopfen	Zirkulationsrohr
Schaufelrad	Thermometer

Spannungsversorgung 6 V DC zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533 **Stecker-Netzgerät, 6 V** *18,70 €* / **22,25 €**

48500 Material für 1 Schülergruppe *330,00 €* / **392,70 €**

▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

Boyle-Mariottesches Gesetz

Gay-Lussacsches Gesetz

Fouriersches Gesetz

Stefan-Boltzmann-Gesetz

▶ Ausführliche Anleitung mit 20 Versuchen:

- Thermometer-Modell
- Temperaturmessung
- Erwärmung und Abkühlung
- Flüssige, gasförmige und feste Körper bei Temperaturveränderung
- Wärmeleitung in festen Körpern
- Wärmeleitung in Flüssigkeiten
- Bimetall-Thermometer
- Wärmestrahlung
- Reflexion; Absorption von Wärmestrahlung
- Wärmeströmung – Konvektion
- Mischungstemperatur
- Spezifische Wärme von Wasser
- Spezifische Wärme fester Stoffe
- Verdampfen und Kondensieren
- Destillation
- Verdunsten
- Nutzung der Wärmeenergie

SEG „Energieumwandlung 1“

Der Gerätesatz enthält Geräte und Materialien für eine Vielzahl von Versuchen zur Umwandlung einer bestimmten Energieart in eine andere.

Es können sowohl Formen von Wärmeenergie, mechanischer Energie, Lichtenergie oder chemischer Energie in elektrische Energie umgewandelt werden, als auch in umgekehrter Richtung oder jeweils untereinander kombiniert.

Experimente zur Energiespeicherung runden die Versuchsmöglichkeiten ab.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

Mit interaktivem Medienpaket (Siehe Seite 6/7)

▶ Mehr als 40 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Stativschiene mit Stativmaterial	Parabolspiegel
Experimentierkabel	Schaufelrad
Akkumulator	Sockel für Steckelemente
Lampe	Solarmodul
Mikromotor	Thermogenerator
Elektromotoren	Steckelemente LED, Widerstand, Glühlampe
Luftschrauben	Wasserzersetzungsapparat
Elektroden	
Thermometer	

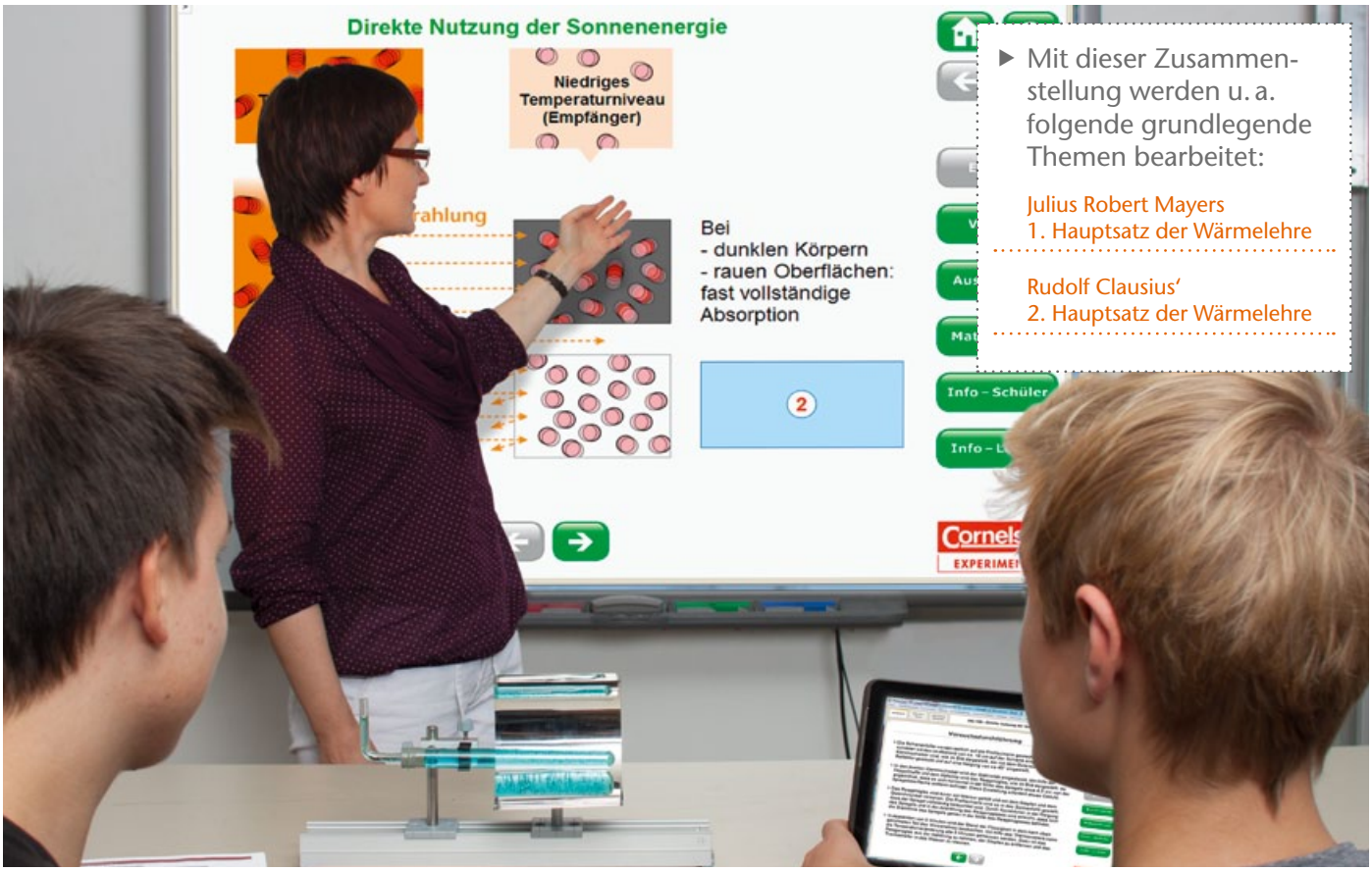
Spannungsversorgung 1,5 bis 12 V DC zusätzlich erforderlich, z. B.:

55223	Stromversorgungsgerät, 1,5 bis 15 V / 1,5 A DC	*83,40 €* / **99,25 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Profi-Digital-Multimeter	*46,85 €* / **55,75 €**

48550	Material für 1 Schülergruppe	*425,00 €* / **505,75 €**



▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

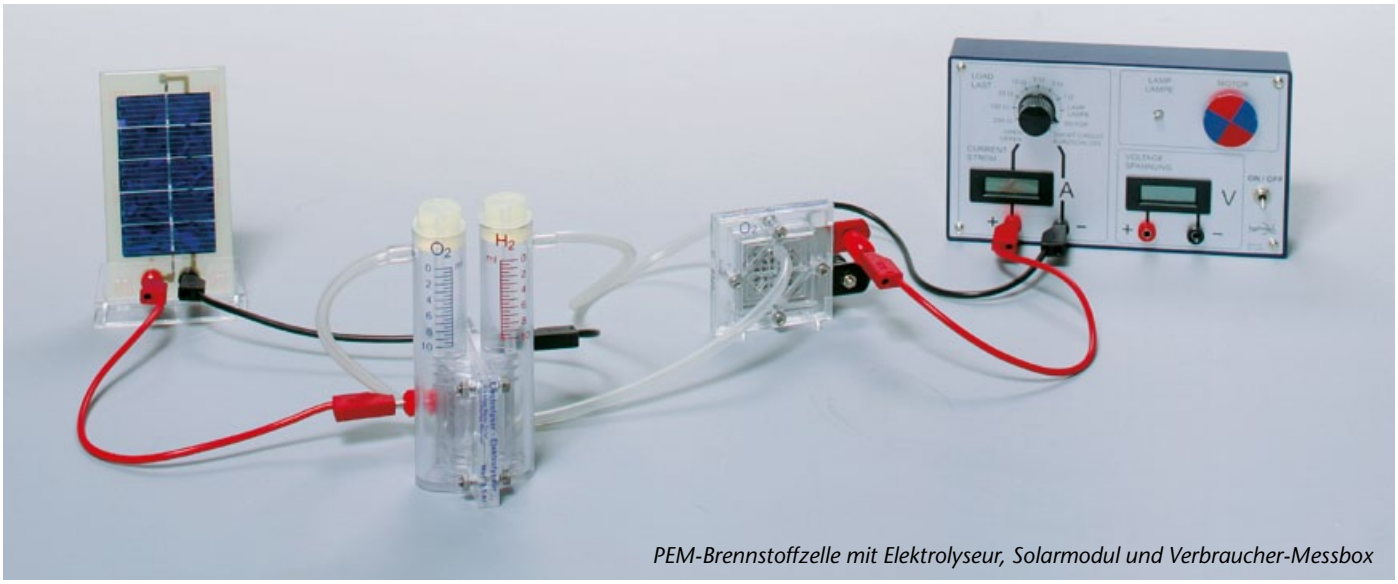
Julius Robert Mayers
1. Hauptsatz der Wärmelehre

Rudolf Clausius'
2. Hauptsatz der Wärmelehre

▶ Ausführliche Anleitung mit 26 Versuchen:

- Umwandlung von Strömungsenergie
  - in Rotationsenergie
  - in Antrieb
  - in Auftriebskräfte
- Stufen von Energieumwandlungen
- Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie
- Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie
- Umwandlung von Wärmeenergie in mechanische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in Wärmeenergie
- Messung von Wärmeleitung durch Wandlung
- Messung von Wärmestrahlung durch Wandlung
- Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie (2 Versuche)
- Umwandlung von Strömungsenergie in elektrische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in Strömungsenergie
- Sonnenenergie: Direkte und indirekte Nutzung
- Solarmodul als Energiewandler
- Umwandlung von Lichtenergie in elektrische und mechanische Energie
- Abhängigkeit der gewandelten Sonnenenergie von der Beleuchtungsstärke
- Belastung eines Solarmoduls
- Kälte aus Wärmestrahlung
- Umwandlung von chemischer Energie
  - in elektrische Energie
  - in mechanische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie
- Speicherung von elektrischer Energie durch Umwandlung in chemische Energie
- Energieumwandlung und -speicherung

SEG „Energieumwandlung 2“: heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie



PEM-Brennstoffzelle mit Elektrolyseur, Solarmodul und Verbraucher-Messbox

Brennstoffzellen und die Solar-Wasserstoff-Technologie sind hoch aktuell und werden in Zukunft unseren Alltag prägen. Mehr als 20 interessante Versuche aus der Physik und Chemie können mit diesem Gerätesatz durchgeführt werden.

Eine CD-ROM und das vierbändige Kursprogramm bieten ein breites Angebot an Versuchsbeschreibungen mit Arbeitsblättern und fachlichen Informationen zum Thema Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen.

▶ In einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

- PEM-Brennstoffzelle (0,5 W)
- PEM-Elektrolyseur für destilliertes Wasser mit graduierten Gasspeichern (1 W)
- Solarmodul (0,5 W)
- Schläuche mit Klemmen
- Stoppuhr
- Kabel
- Verbrauchermessbox mit Volt- und Amperemeter, Glühlampe, Elektromotor und 7 schaltbaren Widerständen
- Aufbauanleitung und Kursprogramm für die Sek. I und II Physik und Chemie (4 Bücher) und eine CD-ROM

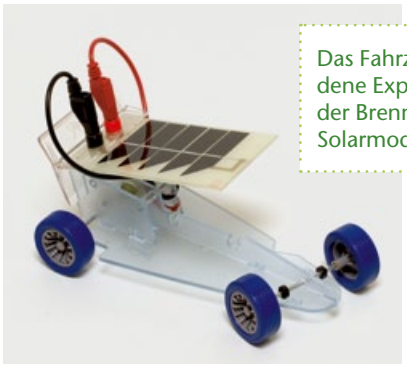
Im Lieferumfang enthalten:

Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen
Kursprogramm für die Sekundarstufe I und II

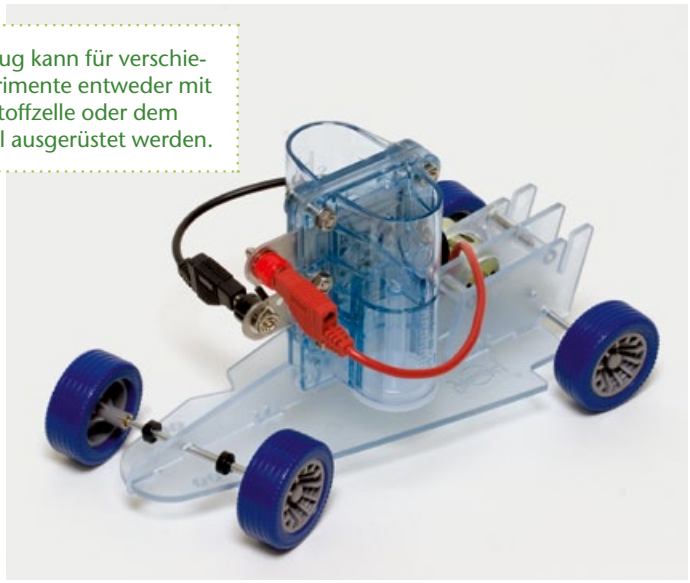
Siehe auch Klassensatz 1 und 2 „heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie“ *76927 und 76916, Seite 96.*

76350 Material für 1 Schülergruppe *249,00 € /* **296,31 €**

SEG „Energieumwandlung 3“: Solar-Wasserstoff-Technologie



Das Fahrzeug kann für verschiedene Experimente entweder mit der Brennstoffzelle oder dem Solarmodul ausgerüstet werden.



Der Gerätesatz enthält alles, um in die faszinierende Welt der modernen Energiequellen einzutauchen und ihre Besonderheiten zu verstehen. In mehreren Versuchen können die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden physikalischen und chemischen Zusammenhänge erarbeiten.

Dabei kann ein Teil der Experimente durch den mitgelieferten Handgenerator sogar unabhängig von Lichtquellen oder Sonnenschein durchgeführt werden. Mit dem Propellermodul und dem Fahrzeug können unterschiedliche Verbrauchsformen anschaulich und interessant demonstriert werden. Auch die Umwandlungskette von mechanischer über elektrische in chemische Energie wird für die Schülerinnen und Schüler begreifbar.

▶ Anleitung mit 7 Versuchen:

- Elektrolyse
  - mit demSolarmodul
  - mit dem Handgenerator
- Antrieb des Propellermoduls
  - mit dem Handgenerator
  - mit der Brennstoffzelle
- Antrieb des Fahrzeugmodells
  - mit dem Handgenerator
  - mit dem Solarmodul
  - mit der Brennstoffzelle

▶ In einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 75 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Handgenerator mit Energieversorgungskabel	Experimentierkabel
Solarmodul	Kupplungsbuchsen
Reversible Brennstoffzelle	Flasche mit demineralisiertem Wasser
Propellermodul	Fahrzeugchassis

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

76001 Material für 1 Schülergruppe *195,00 € /* **232,05 €**

SEG „DynaMot“

Zur Durchführung von Schülerversuchen mit dem handgetriebenen Generator DynaMot von Dr. Heinz Muckenfuß.

DynaMot kann als Gleichspannungsgenerator und Gleichstrommotor im Unterricht eingesetzt werden und so im einführenden Elektrikunterricht (Gleichstromlehre) Batterien oder Stromversorgungsgeräte ersetzen.

Da die Schüler für die meisten Experimente ihren Strom selber „machen“, können die Grundbegriffe und Vorstellungen zum elektrischen Stromkreis eng mit konkreten Erfahrungen zur Erzeugung elektrischer Energie verknüpft werden.

DynaMot ermöglicht die Veranschaulichung aller grundlegenden Begriffe und Gesetze, weil er erlebbar macht, wovon der Energieumsatz in elektrischen Anlagen abhängt.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

Inklusive interaktivem Medienpaket
(Siehe Seite 6/7)

▶ Mehr als 25 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Handgetriebener Generator DynaMot	Satz Glühlampen DynaMot
Tischklemme	Heizdraht
Experimentierkabel	
Lampenfassungen E10 (3 x)	Krokodilklemmen mit Stecker
Lampenfassung E14	Brückenstecker

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Profi-Digital-Multimeter	*46,85 €* / **55,75 €**

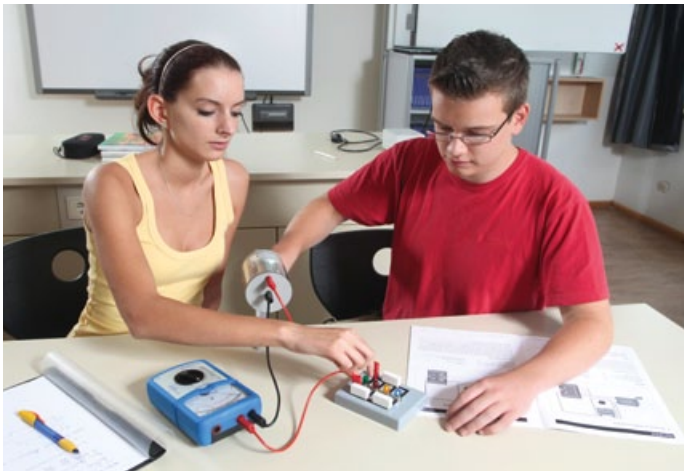
54853	Material für 1 Schülergruppe	*301,60 €* / **358,90 €**

Handgetriebener Generator als Energiequelle

- für Lehrer- und Schülerversuche
- als Lernhilfe für eine anschauliche Begriffsbildung in der Elektrik nach Dr. Heinz Muckenfuß

▶ Ausführliche Anleitung mit 8 Versuchen:

- Energiestrom – Elektronenstrom
- Messung von Elektronenströmen
- Energiestrom und Stromstärke bei Parallelschaltung
- Energiestrom und Spannung
- Energiestrom und Spannung bei Reihenschaltung
- Energieumwandlung – Wärmeenergie
- Energieumwandlung – Mechanische Energie
- Energieumwandlung – Chemische Energie



Optik

SEG „Optik 1“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien für die Durchführung grundlegender Versuche zur Strahlen- und Abbildungsoptik.

Mit den Experimenten zur Strahlenoptik können die Gesetzmäßigkeiten der Lichtausbreitung, Lichtbrechung und Reflexion untersucht werden.

Die Versuche der Abbildungsoptik ermöglichen die nähere Betrachtung von Linsenarten und deren Eigenschaften. Darüber hinaus können Aufbau und Funktion des Auges sowie einer Reihe von optischen Instrumenten und Geräten genauer untersucht werden.

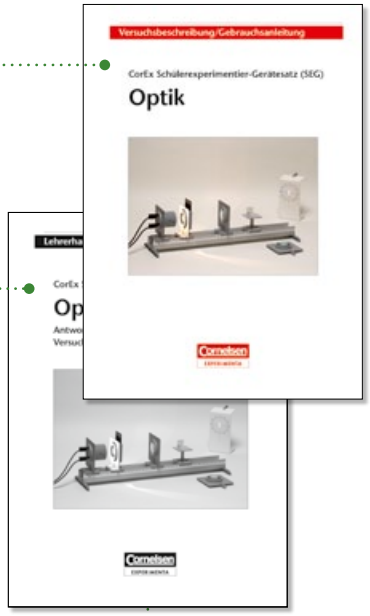
Experimente zur Zerlegung und Zusammensetzung des weißen Lichts komplettieren die Möglichkeiten der angebotenen Versuche.

- Hinweis: Für Experimente zur *Wellenoptik* kann der Gerätesatz mit dem „Ergänzungssatz Optik 2“ erweitert werden.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen



▶ Mehr als 30 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Schiene, 50 cm (im Lieferumfang enthalten)	Schirme
Reiter	Experimentierkabel
Lampe	Tisch
Loch-, Spalt- und Pfeilblenden	Optische Flachkörper
Diapositive	Spiegel
Konvexlinsen	Prisma
Konkavlinse	Küvette
	Farbfilter

Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

55217	Stecker-Netzgerät, 12 V	*15,80 €* / **18,80 €**

47525	Material für 1 Schülergruppe	*345,00 €* / **410,55 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

Isaac Newtons Korpuskeltheorie

Galilei-Fernrohr

Kepler-Fernrohr

Christiaan Huygens Wellentheorie

SEG „Optik 2“

Der **Ergänzungssatz** enthält Geräte und Materialien für die Durchführung von sieben weiterführenden grundlegenden Versuchen im Bereich der **Wellenoptik** *(siehe Versuchsübersicht auf dieser Seite)*.

Für die Durchführung der Versuche ist der Satz *Optik 1* erforderlich. Der Ergänzungssatz kann in der Wanne *Optik 1* aufbewahrt werden.

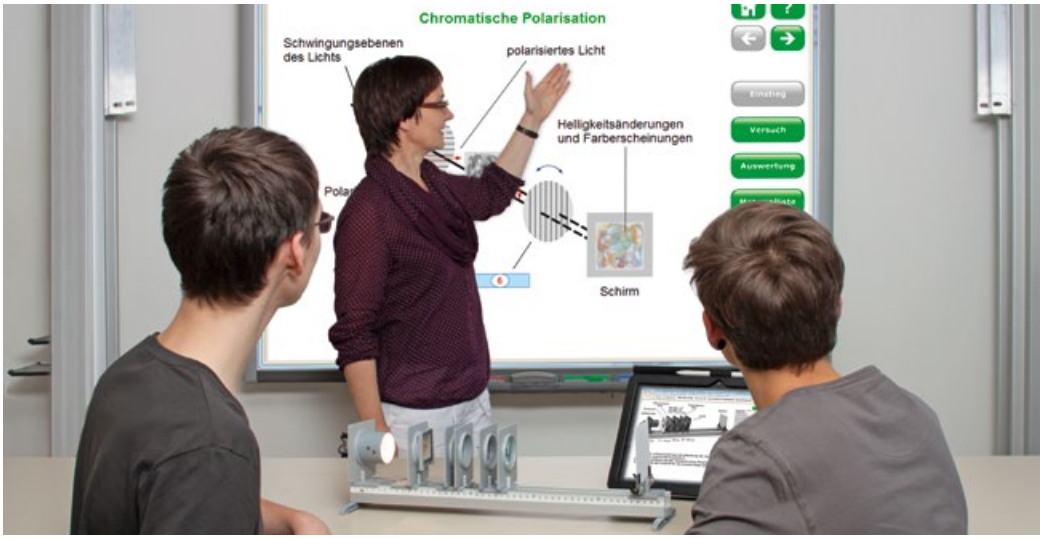
Inhalt:
Verstellbarer Spalt
Paar Polarisationsfilter
Kalkspatkristall
Kreuz im Diarahmen
Glimmer im Diarahmen
Strichgitter, 300 Linien / mm
Dia-Gitter, 80 Linien / mm
Glasschale
Kunststoffschlauch

47550 *153,95 €*
183,20 €

▶ Ausführliche Anleitung mit 27 Versuchen:

Durchführbar mit SEG Optik 1:
Strahlenoptik
- Ausbreitung des Lichts
- Schattenwurf
- Lochkamera
- Reflexion am ebenen Spiegel
- Reflexion am Wölbspiegel
- Lichtbrechung
- Lichtbrechung im Wasser
- Sammellinse
- Brennweiten von Sammellinsen
- Zerstreuungslinse
- Augenmodell
- Kurzsichtiges Auge: Korrektur
- Weitsichtiges Auge: Korrektur
- Lupe
- Astronomisches Fernrohr
- Erdfernrohr
- Diaprojektor
- Mikroskop
- Farbzerlegung – Dispersion
- Absorption von Spektralfarben

Durchführbar mit SEG Optik 1 und SEG Optik 2 zusammen:
Wellenoptik
- Beugung / Interferenz
- Beugung am Gitter
- Polarisation
- Polarisation durch Doppelbrechung
- Spannungsdoppelbrechung
- Chromatische Polarisation
- Drehung der Polarisationsebene



SEG „Elektrik“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, die zur Untersuchung der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten elektrischer Vorgänge erforderlich sind.

Im Teilbereich Magnetismus lassen sich u. a. die Eigenschaften von Dauermagneten veranschaulichen und in der Elektrostatik stehen Versuche zum Nachweis von elektrischen Ladungen und deren Verhalten zur Verfügung.

Einen Schwerpunkt stellen Experimente zum Stromfluss und zu den elektrischen Grundschaltungen dar. Mit ergänzenden Experimenten können Wirkungen des elektrischen Stroms und ausgewählte technische Anwendungen untersucht werden.

Versuche zum Elektromagnetismus und zur elektromagnetischen Induktion ergänzen die Reihe möglicher Experimente, ebenfalls mit einer Auswahl technischer Anwendungsbeispiele.

Die Materialien im Gerätesatz ermöglichen außerdem Experimente zu den Grundlagen der Elektrochemie.

Im Lieferumfang enthalten:

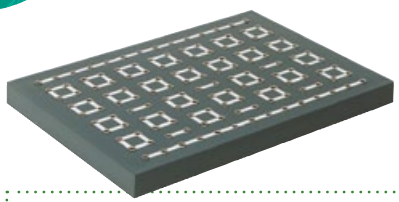
Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Mehr als 90 Einzelteile in zwei stabilen Kunststoffwannen (312 x 427 x 150 bzw. 75 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

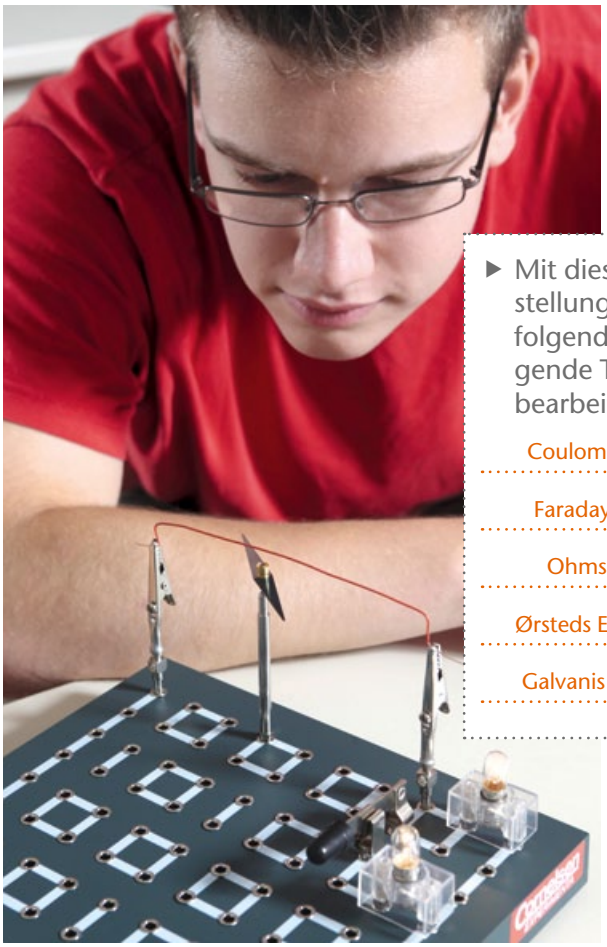
- Universal-Steckplatte (nur im Lieferumfang von *23150*)
- Steckelemente:
- Schalter
- Lampenfassungen
- Glühlampen
- Brückenstecker
- Bimetall
- Elektromotor
- Relais
- Spulen, U-Kern, I-Kern
- Kondensator, Potenziometer
- LEDs
- Widerstände NTC, PTC
- Magnetnadel, Drehlager
- Elektroskop, Metallbecher
- Kurzschlussring
- Kabel, Drähte
- Stabmagnet
- Kompasse
- Eisenpulver
- Materialproben
- Reibungsstäbe und -lappen
- Holundermarkpendel
- Glimmlampen
- Eisen-, Kohle-, Kupfer- und Zinkelektroden
- Citronensäure
- Kupfersulfat
- Lackmuspapier

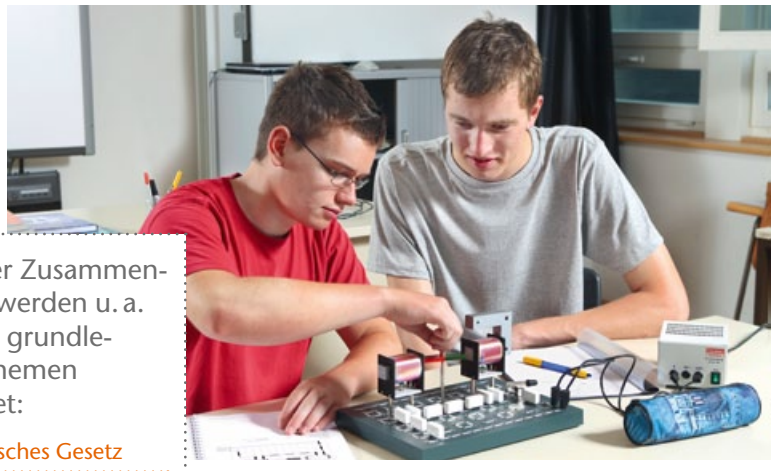
Inklusive interaktivem Medienpaket
(Siehe Seite 6 / 7)



Zum Aufbau der Versuche erforderlich:
Universal-Steckplatte
(im Lieferumfang von *23150*)

23150	SEG „Elektrik“ inklusive Universal-Steckplatte	*905,00 €* / **1.076,95 €**
23100	SEG „Elektrik“ ohne Universal-Steckplatte	*875,00 €* / **1.041,25 €**
20402	Universal-Steckplatte	*49,50 €* / **58,90 €**





▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

- Coulombsches Gesetz
- Faradaysche Gesetze
- Ohmsche Gesetze
- Ørsteds Elektrizitätslehre
- Galvanis Elektrochemie

▶ Ausführliche Anleitung mit 62 Versuchen:

Magnetismus
- Magnetische Wirkungen
- Magnetisches Feld
- Kraftwirkungen zwischen Magneten
- Magnetische Influenz
- Erdmagnetismus / Kompass

Elektrostatik
- Reibungselektrizität
- Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern
- Modell eines Elektroskops
- Elektroskop
- Polarisation / Influenz
- Influenz am Elektroskop
- Ladungsspeicher
- Faradaybecher
- Kondensator

Grundlagen der Elektrik
- Elektrischer Stromkreis
- Leiter / Nichtleiter
- Stromleitung in Flüssigkeiten
- Spannung, Stromstärke
- Elektrischer Widerstand
- Ohm'sches Gesetz
- Reihenschaltung
  – von Glühlampen
  – von Widerständen
- Parallelschaltung
  – von Glühlampen
  – von Widerständen
- Vorwiderstand
- Spannungsteiler
- Spezifischer Widerstand
- Widerstand und Temperatur
- Thermisch beeinflussbare Widerstände

Grundlagen (Forts.)
- Brückenschaltung
- Widerstandsmessung
- Elektrische Leistung
- Elektrische Arbeit

Wärmeenergie
- Umwandlung in Wärmeenergie
- Lichtwirkung
- Leitungs- und Widerstandsdraht
- Sicherung
- Bimetall-Schalter
- Hitzdraht-Amperemeter

Elektromagnetismus
- Magnetfeld; Leiter / Spule
- Elektromagnet
- Relais
- Selbstunterbrecher
- Lorentzkraft
- Elektromotor (2 Versuche)

Elektromagnetische Induktion
- Induktion
- Induktion bei Gleichspannung
- Selbstinduktion
- Generatorprinzip
- Wechselstromgenerator
- Lenz'sche Regel
- Wechselstrommotor
- Transformator
- Wechselstromwiderstand einer Spule
- Wechselstromwiderstand eines Kondensators

Elektrochemie
- Elektrolyse
- Galvanisieren
- Elektrochemisches Element
- Elektrochemische Potenziale

Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533	Stecker-Netzgerät, 6 V	*18,70 €* / **22,25 €**
	oder	
55222	Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A	*125,00 €* / **148,75 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Profi-Digital-Multimeter	*46,85 €* / **55,75 €**
	oder	
54892	Mini-Digital-Multimeter	*11,85 €* / **14,10 €**

SEG „Elektronik“

Der Gerätesatz enthält alle Bauelemente und Geräte, die zur Durchführung von Versuchen zu Funktion und Verhalten elektronischer Bauelemente und Schaltungen notwendig sind.

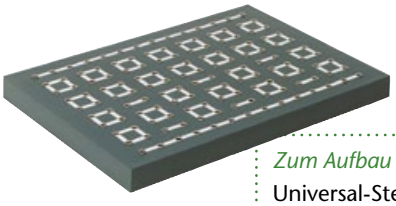
Somit lassen sich die grundlegenden Eigenschaften von Halbleiterbauelementen in Einzeluntersuchungen ermitteln. Darüber hinaus stehen zahlreiche Versuche zum Zusammenwirken elektronischer Bauteile in elektronischen Standardschaltungen und praktischen Anwendungen zur Verfügung.

Anhand einer Versuchsanordnung können Experimente zur Übertragung von Sprache und Musik durch Licht durchgeführt werden.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen



Zum Aufbau der Versuche erforderlich:
Universal-Steckplatte
(im Lieferumfang von *20415*)

▶ Alle Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 75 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Universal-Steckplatte (nur im Lieferumfang von *20415*)	Brückenstecker
Fotodiode	Experimentierkabel
Fotowiderstand	Audiokabel
NTC-Widerstand	Audiobuchsen
PTC-Widerstand	Widerstände
Transistoren	Stellwiderstände
Feldeffekttransistoren	Kondensatoren
Ohrhörer	Diode
	Leuchtdioden (weiß, rot, grün)

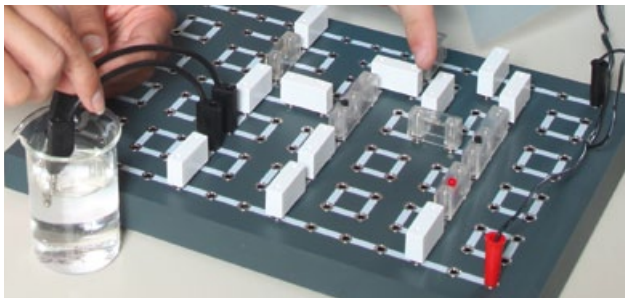
Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

68533	Stecker-Netzgerät, 6 V	*18,70 €* / **22,25 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54892	Mini-Digital-Multimeter	*11,85 €* / **14,10 €**

20415	SEG „Elektronik“ inklusive Universal-Steckplatte	*445,00 €* / **529,55 €**
20410	SEG „Elektronik“ ohne Universal-Steckplatte	*415,00 €* / **493,85 €**
20402	Universal-Steckplatte	*49,50 €* / **58,90 €**



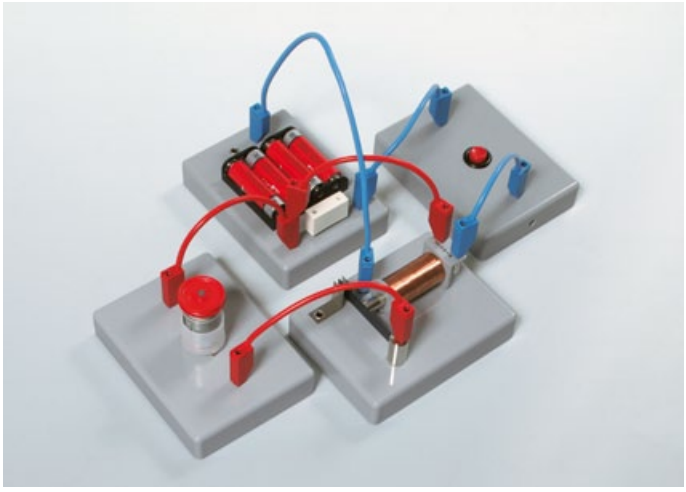
▶ Ausführliche Anleitung mit 47 Versuchen:

- Diode
  – Grundschaltung
  – Kennlinie
  – als Gleichrichter
- Lichtemitterdiode
- Spannungsteiler
- Brückenschaltung
- NTC-Widerstand
- PTC-Widerstand
- Fotowiderstand
- Transistor
  – Kennlinie
  – als Schalter
  – als Verstärker
  – als Stellwiderstand
  – in Emitterschaltung
  – in Kollektorschaltung
- Lichtsteuerung (2 Versuche)
- Lichtschranke
  – Hellschaltung
  – Dunkelschaltung
- Dämmerungsschalter
- Kurzzeitschalter
- Langzeitschalter
- Temperaturabhängige Steuerung
  – mit NTC-Widerstand
  – mit PTC-Widerstand
- Temperaturwächter
  – mit NTC-Widerstand
  – mit PTC-Widerstand
- Blinkgeber
- Schmitt-Trigger
- Feuchtigkeitsschalter
- Trockenheitsschalter
- Differenzverstärker
- Astabiler Multivibrator
- Monostabiler Multivibrator
- Bistabiler Multivibrator (Flip-Flop-Schaltung)
- UND-Schaltung
- ODER-Schaltung
- NAND-Schaltung
- Feldeffekttransistor: Prinzip; Nachweis elektrischer Felder
  – Grundschaltung
  – Eingangswiderstand
  – Kennlinie
- Optoelektronik mit Feldeffekttransistor (2 Versuche)
- Flip-Flop-Schaltung mit Feldeffekttransistoren
- Licht überträgt Musik, Sender und Empfänger

Gerätesatz „Elektrische Grundschaltungen“

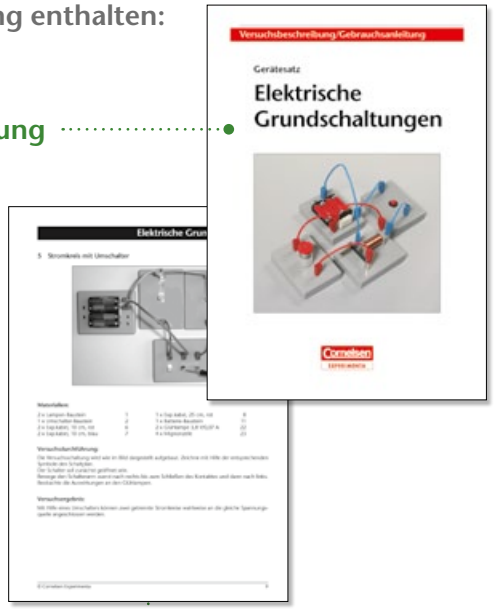
Mit diesem Gerätesatz können auf einfache Weise Versuche zu Leitungsvorgängen und zu elektrischen Stromkreisen durchgeführt werden.

Mit weiteren Experimenten lassen sich die Wirkung von elektrischem Strom sowie die Funktionsweise elektrischer Geräte untersuchen.



Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



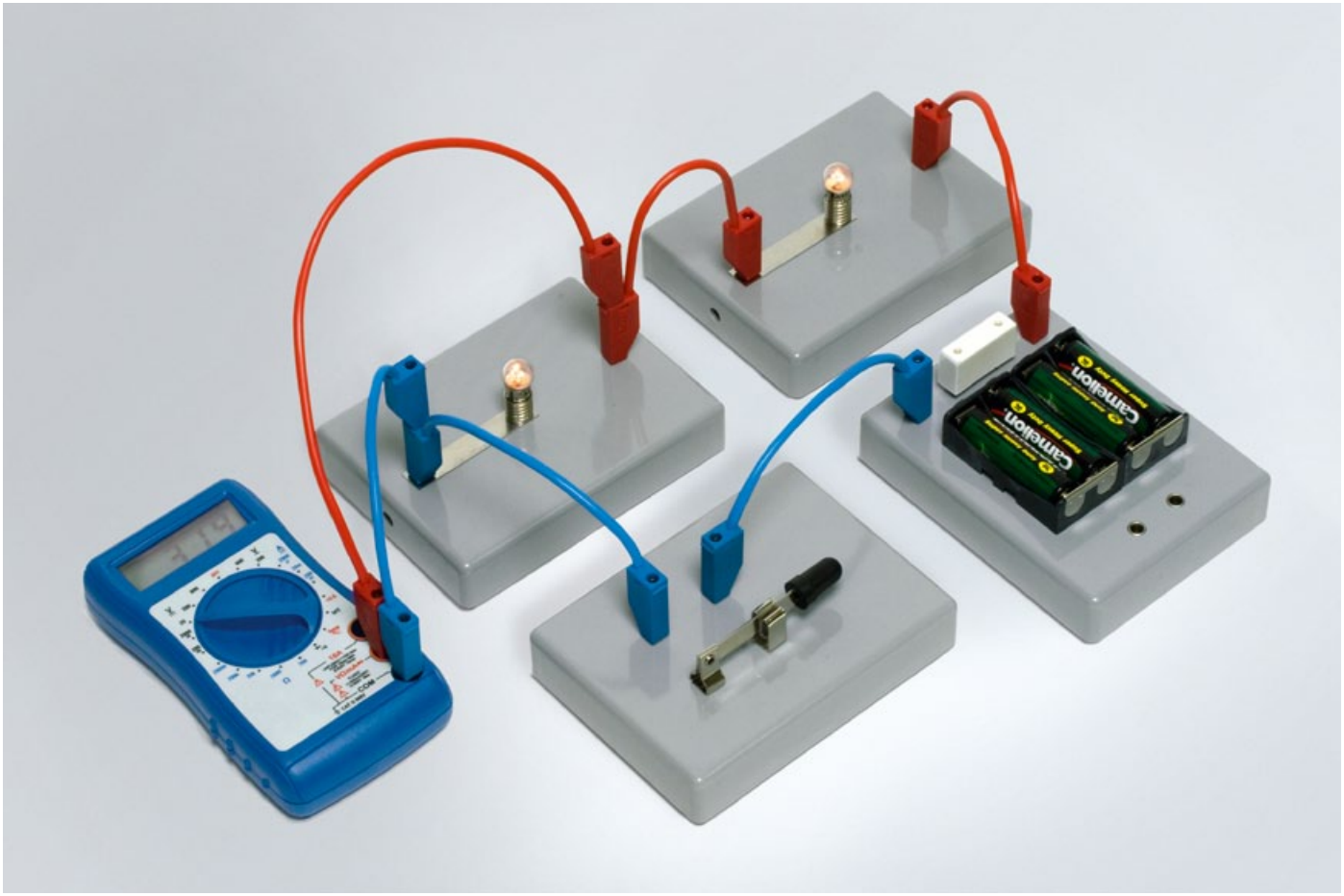
▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Sockel-Bausteine:	*Steckelemente:*
Lampenfassungen	Elektromotor mit Schnurrolle
Hebelschalter	Handkurbel mit Achse
Hebelumschalter	Spule mit Kern, Klingel
Stecksockel	Widerstände
Relais	Krokodilklemmen
Drucktaster	Digital-Multimeter
Sockel mit Batteriehalter	Satz Materialproben
Abmessungen der Sockel: 120 x 90 x 23 mm	Heizdraht, Batterien
	Glühlampen, Experimentierkabel

Als Spannungsversorgung anstatt des Batteriehalters empfohlen:

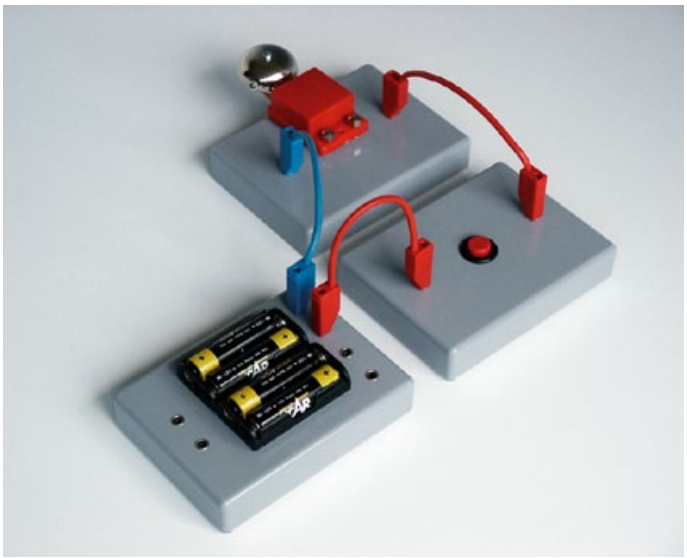
55225	Stromversorgungsgerät 1 bis 6 V, 2,5 A DC	*83,15 €* / **98,95 €**

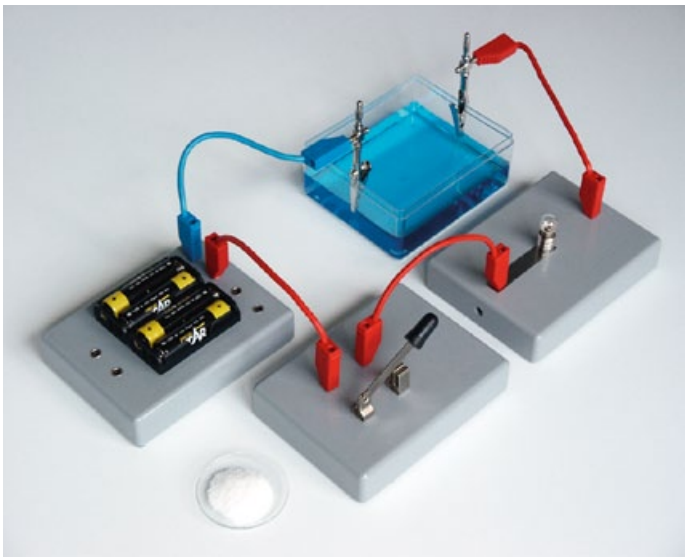
52200	Material für 1 Schülergruppe	*325,00 €* / **386,75 €**



▶ Anleitung mit 18 Versuchen:

- Stromkreis
- Stromkreis mit Schalter
- Leiter / Nichtleiter
- Stromleitung in Flüssigkeiten
- Stromkreis mit Umschalter
- Reihenschaltung
- Parallelschaltung
- Reihenschaltung von Batterien
- Spannungsmessung
- Stromstärkemessung
- Elektrischer Widerstand
- Wärmewirkung
- Elektromagnet
- Elektrische Klingel
- Relais – Arbeitskontakt
- Relais – Ruhekontakt
- Elektromotor
- Generator



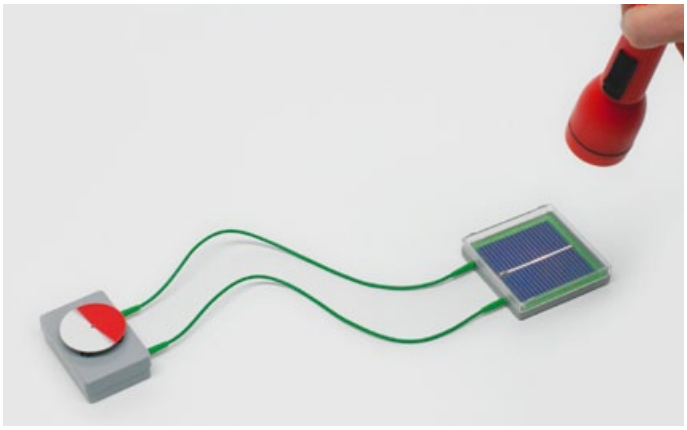


Gerätesatz „Elektrische Energiequellen“

Gerätesatz für eine Reihe von Schülerexperimenten mit elektrischen Energiequellen, die innerhalb einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden können.

Die Geräte sind besonders einfach und übersichtlich gestaltet und können von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe 1 in Gruppenarbeit problemlos gehandhabt werden.

Als Indikator für die erzeugte elektrische Energie dient ein hoch empfindlicher Mikromotor, auf dessen Achse sich eine Farbscheibe zur Darstellung der Drehgeschwindigkeit und Drehrichtung befindet.



Das Prinzip der Erzeugung elektrischer Energie kann mit folgenden Quellen dargestellt werden:

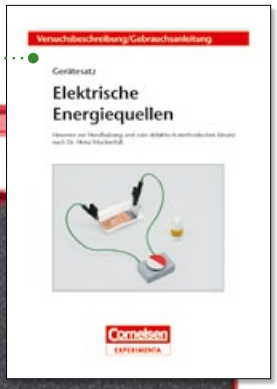
- Strahlungsenergie – Solarzelle
- Chemische Energie – galvanisches Element
- Mechanische Energie – Induktion

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270 x 210 x 50 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Mikromotor 100 mV / 10 mA	Kupfer- und Zinkelektrode
Solarzelle 0,5 V / 300 mA	Filzpappestreifen
Taschenlampe	Citronensäure
Verbindungskabel	Kunststoffröhrchen mit zwei Ringen
Elektrolysewanne	Stabmagnet Alcomax
	Kupferlackdraht

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

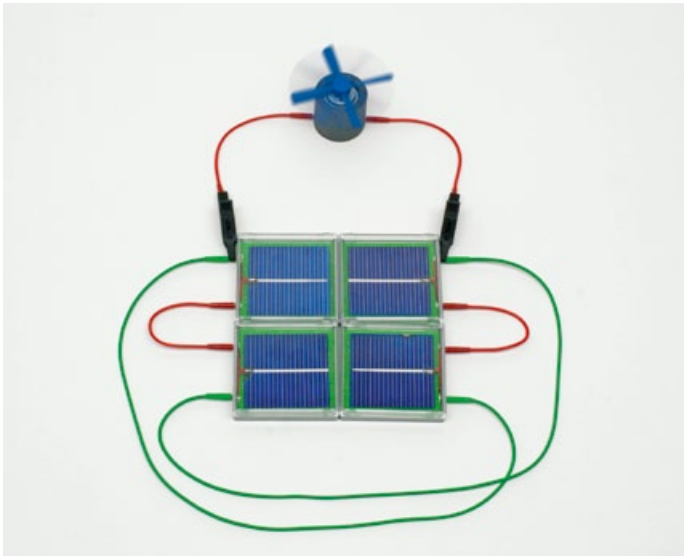


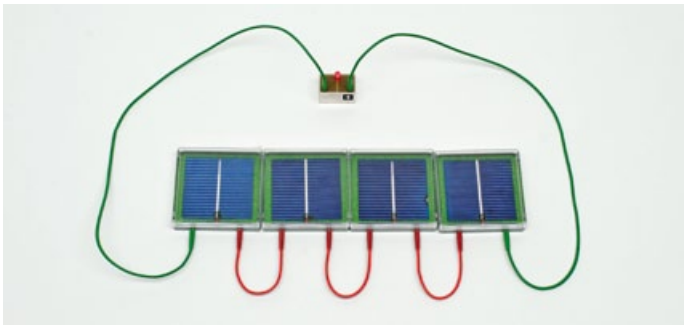
23001 Material für 1 Schülergruppe *139,50 €* / **166,00 €**

Gerätesatz „Solarzelle“

Gerätesatz für grundlegende Schülerversuche mit Solarzellen, die innerhalb einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden können.

Die Elemente sind einfach und übersichtlich gestaltet und können von den Schülerinnen und Schülern problemlos in Gruppenarbeit gehandhabt werden. Bis auf die Bereitstellung von Lichtquellen zur Beleuchtung der Solarzellen in der lichtschwachen Jahreszeit und einfacher Schülermessinstrumente für die elektrischen Größen ist kein weiteres Zubehör erforderlich.





Unter anderem können folgende Versuche durchgeführt werden:

- Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom
- Reihen- und Parallelschaltung
- Leistungskennlinie eines Solargenerators
- Auswirkung von Beleuchtungsstärke und Lichteinfallswinkel
- Umwandlung von Solarenergie in mechanische Energie und in Lichtenergie
- Solar-Wasserstofferzeugung

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270 x 210 x 50 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Sechs Solarzellen 0,5 V / 300 mA	Paar Kohleelektroden
Elektromotor mit Propeller	Lichtemitterdiode
Elektrolysewanne	Natriumchlorid
	Verbindungsleitungen

Zusätzlich empfohlen:

47100	Reflektorstrahler, Halogen	*57,50 €* / **68,42 €**
15670	Stativ-Dreifuß, 80 mm	*16,85 €* / **20,05 €**

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

23060	Material für 1 Schülergruppe	*240,00 €* / **285,60 €**

Fächerübergreifende Naturwissenschaften

Für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht **ab Klasse 5** bieten wir **acht umfangreiche Gerätesätze** an, die sich an den Themen der Bildungspläne aller Bundesländer orientieren. Das Experimentier-Material eignet sich **zur Durchführung von Lehrer- und Schülerversuchen.**

Die Materialien der verschiedenen Boxen – inklusive ausführlicher Versuchsanleitung und Lehrerhandreichung – sind jeweils im **Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinsatz übersichtlich verstaut.**

Experimentiermaterial
Das hochwertige Experimentiermaterial ist stabil und schülergerecht konstruiert. Wiederkehrende, in vielfältigen Funktionen nutzbare Materialien fördern die Entwicklung von Routinen im Umgang mit dem System.

Einsatz
Jede Nawi-Box ist für sich allein einsetzbar. Der geringe Platzbedarf ermöglicht paralleles Arbeiten mit mehreren Boxen zu verschiedenen Themen.

Ordnungssystem
Das Ordnungssystem ermöglicht einen schnellen Versuchsaufbau. In der Box sind alle notwendigen Materialien enthalten. Zusätzliche Stativbausätze oder Kabel sind nicht erforderlich.

Versuche
Die Themen decken die von den Rahmenlehrplänen vorgegebenen grundlegenden Experimente in den Sekundarstufen aller Bundesländer ab. Darüber hinaus sind die Materialien flexibel einsetzbar.

Versuchsanleitungen und **Lehrerhandreichungen** sind Bestandteil jeder Nawi-Box und unterstützen Sie bei der Planung und Durchführung eines erfolgreichen Experimentier-Unterrichts.

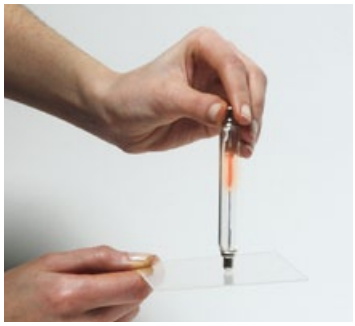
Aufbewahrung
Das Experimentiermaterial ist in stabilen Kunststoffkoffern gut geschützt untergebracht.

Ersatzteile
Alle Materialien können jederzeit auch einzeln nachbestellt werden.

Gerätesatz „Stoffe im Alltag“ *22005*

Themengebiete:

- Stoffe im Alltag
- Elektrizität und Magnetismus im Alltag
- Sonne, Wärme und Luft
- Wege in die Welt des Kleinen
- Mein Körper, meine Gesundheit
- Fühlen, Sehen, Hören
- Kräfte und Bewegung in Natur und Technik
- Pflanzen, Tiere, Lebensraum

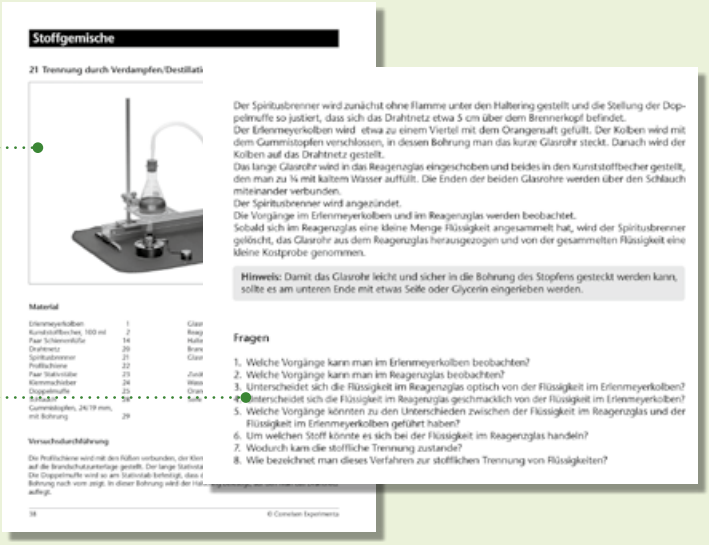


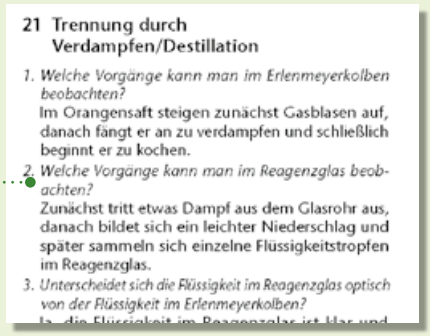
Die **Versuchsanleitungen** sind Bestandteil jeder Box und enthalten einen Einräumplan und **Schülerarbeitsblätter** mit ausführlichen Beschreibungen der Versuche.

Alle Versuchsanleitungen enthalten einen **Fragenteil**, der die Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler hinterfragt und sie so in kleinen Schritten zum Versuchsergebnis führt.

Der Fragenteil kann zu individuellen Vorgaben für das Protokollieren oder für Testate herangezogen werden.

Die **Lehrerhandreichung** ist Bestandteil jeder Box und enthält Lösungsvorschläge zum Fragenteil in der Versuchsanleitung.





Physik im Brennpunkt

Mit dem neuen *Fokus Physik* für die Sekundarstufe II

- **Fokussiert auf moderne Inhalte:** Modularisierte Themenblöcke, variable Einsatzmöglichkeiten
- **Sicher zum Abitur:** Aufgaben auf allen Niveaustufen, schneller Zugriff auf den Prüfungsstoff
- **Die gesamte Physik im Überblick:** Sonderseiten zu Methoden, Anwendungen und Entdeckungen
- **Konsequent digital:** editierbare Arbeitsblätter und Klausuraufgaben, Simulationen, Animationen, Videos und Hinweise zu allen Experimenten auf DVD-ROM oder zum Download
- **Der *Unterrichtsmanager:*** das intelligente Materialpaket – mit seitengenau zugeordneten Inhalten. Weitere Infos und kostenloser Test: *www.cornelsen.de/unterrichtsmanager*

Schülerbücher inkl. E-Book-Version: nutzbar auf www.scook.de

Weitere Informationen zum Titel und den Bezugswegen finden Sie unter **www.cornelsen.de** sowie in unserem Katalog Mathe/Nawi

Cornelsen Verlag • 14328 Berlin

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Stoffe und Geräte im Alltag

Gerätesatz „Stoffe im Alltag“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, Stoffe untersucht werden können.

In einem ersten Komplex lassen sich Experimente zu grundlegenden Stoffeigenschaften durchführen.

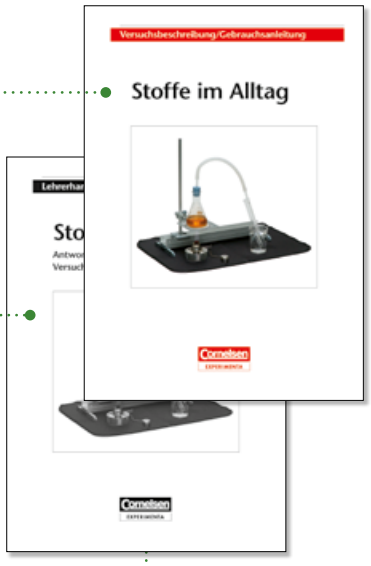
Ein zweiter Komplex ermöglicht Versuche zur Mischung von Stoffen und zur Trennung von Stoffgemischen.

Darüber hinaus können Zustandsänderungen fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe sowie Stoffveränderungen aufgrund von chemischen Vorgängen untersucht werden.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Stativmaterial
- Kraftmesser
- Material- und Verbrennungsproben, Satz Kleinmaterial, Satz kleine Nägel
- Präpariernadel, Pipette
- Plexiglas- und Kunststoffstab
- Metallzylinder
- Rohre: Glas, Plexiglas, Aluminium
- Spiritusbrenner mit Drahtnetz, Teelichte
- Brandschutzunterlage
- Reagenzgläser mit Ständer
- Gummistopfen
- Messzylinder, Kunststoffbecher, graduiert
- Wasserhärte- und Nitrat / Nitrit-Teststäbchen
- Siebe
- Stabmagnet
- Indikatorlösung, Färbemittel
- Zucker, Zitronensäure, Kochsalz, Pflanzenöl
- Trichter, Filterrohr und Filterpapier
- Erlenmeyerkolben
- Silikonschlauch
- Luftballons
- Bimetallstreifen
- Thermometer
- Kunststoffwanne, Abdampfschale
- Zinnprobe

22005 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *389,75 € /* **463,80 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

▶ Ausführliche Anleitung mit 38 Versuchen:

Stoffeigenschaften

- Stoffe erkennen und unterscheiden
- Härte und Verformbarkeit von Stoffen
- Dichte von Stoffen
- Auftrieb von Stoffen in Flüssigkeiten
- Wärmeleitfähigkeit
  – von festen Stoffen
  – von flüssigen Stoffen
- Hitzebeständigkeit und Entzündung
- Magnetisches Verhalten
- Löslichkeit von Stoffen
- Saure und alkalische Lösungen
- Hartes und weiches Wasser
- Auswirkungen der Wasserhärte
- Mineralsalze im Wasser

Stoffgemische

- Mischung von festen Stoffen
- Öl und Wasser
- Mischung von Öl und Wasser
- Trennung von Öl und Wasser
- Trennung durch
  – Absetzen (Sedimentieren)
  – Filtrieren
  – Eindampfen
  – Verdampfen / Destillieren
  – Aufspaltung in Bestandteile
- Trinkwassergewinnung aus Salzwasser
- Entsalzung von Wasser
- Schmutzwasserreinigung durch einfache Filtrierung
- Schmutzwasserreinigung durch Schichtenfilterung
- Magnettrennung beim Altstoffrecycling

Stoffveränderungen

- Zustandsänderungen bei Erwärmung
  – von Flüssigkeiten
  – von Gasen
  – von festen Körpern
- Verhalten von Bimetallen bei Erwärmung
- Aggregatzustände des Wassers
- Schmelzen von Stoffen
- Verbrennung und Sauerstoff
- Freisetzung von Gasen
- Sieden von Flüssigkeiten
- Wirkung von Gasen
- Entstehung von Rost

Stoffe und Geräte im Alltag

Gerätesatz „Elektrizität und Magnetismus im Alltag“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, elektrische Vorgänge und Dauermagnetismus untersucht werden können.

Für die Elektrostatik stehen Versuche zum Nachweis und Verhalten elektrischer Ladungen zur Verfügung. Im Teilbereich Magnetismus können Eigenschaften von Dauermagneten erforscht werden.

Den Schwerpunkt bilden Experimente zum Stromfluss und zu den elektrischen Grundschaltungen. In ergänzenden Experimenten lassen sich Wirkungen des elektrischen Stroms untersuchen.

Im Lieferumfang enthalten:

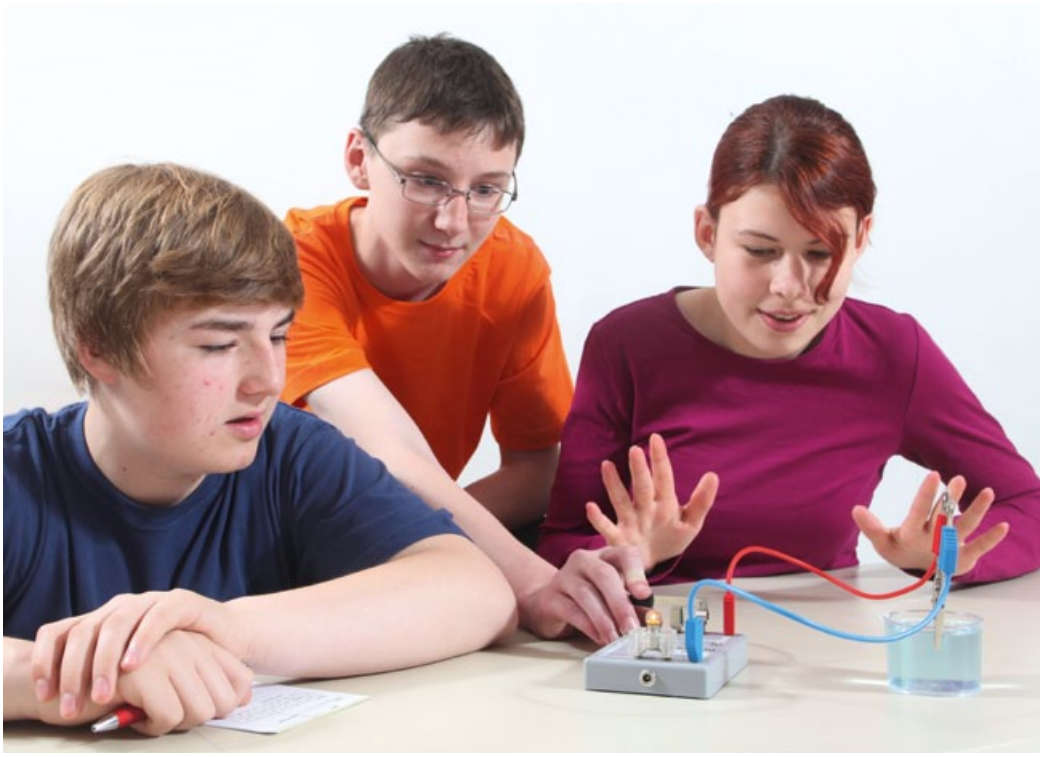
Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

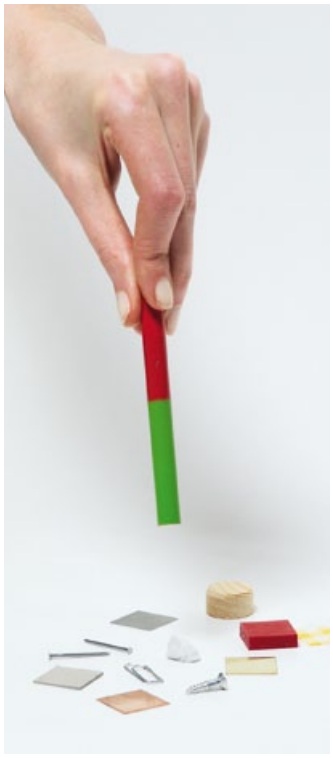
Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Kunststoffplatten
- Styroporkugeln
- Universal-Stecksockel
- Reibungsstäbe und Reiblappen
- Magnetnadel
- Nadelhalter mit Drehlager
- Holundermark-Doppelpendel
- Brückenstecker
- Schalter
- Glühlampe und Lampenfassung, Glimmlampe
- Satz Batterien
- Kunststoffbecher
- Krokodilklemme mit Stecker
- Kupferdraht, Heizdraht
- Experimentierkabel
- Satz Kleinteile
- Satz Materialproben
- Motor mit Schnurrolle
- Elektrische Klingel
- Stabmagnete
- Rollwagen
- Reagenzglas
- Eisendrähte mit Brechkerben
- Kompasse, Windrosenplatte

22006 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *330,50 € /* **393,30 €**

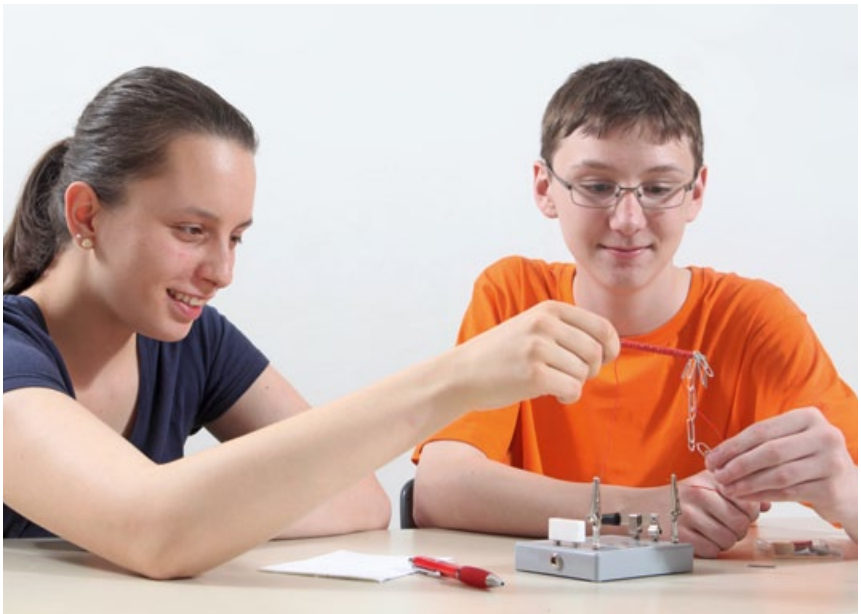




▶ Ausführliche Anleitung mit 23 Versuchen:

Elektrizität
- Elektrische Ladungen
- Wirkung elektrischer Ladungen
- Kräfte zwischen elektrischen Ladungen
- Nachweis elektrischer Ladungen
- Elektrischer Stromkreis
- Öffnen und Schließen des elektrischen Stromkreises
- Elektrische Leitfähigkeit von festen Stoffen
- Elektrische Leitfähigkeit von flüssigen Stoffen
- Schaltung von Spannungsquellen
- Parallelschaltung von Glühlampen
- Reihenschaltung von Glühlampen
- Wärmewirkung des elektrischen Stroms
- Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms
- Funktion einer elektrischen Klingel
- Funktion eines Elektromotors

Magnetismus
- Magnetische Wirkung auf Stoffe
- Weiterleitung der magnetischen Wirkung
- Kraftwirkung zwischen Magneten
- Schweben von Magneten
- Magnetisierung von Eisendraht
- Teilung eines Magneten
- Nachweis magnetischer Felder
- Modell-Kompass



Gerätesatz „Sonne, Wärme und Luft“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, die Eigenschaften unserer Umgebungsluft und der Wärme untersucht werden können.

Anhand einer ganzen Reihe von Experimenten lassen sich grundlegende Eigenschaften der Luft und Wirkungen des Luftdrucks erarbeiten.

In einem weiteren Themenkomplex werden Versuche rund um den Wärmebegriff durchgeführt und Möglichkeiten zur Nutzung von Sonnenwärme untersucht.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

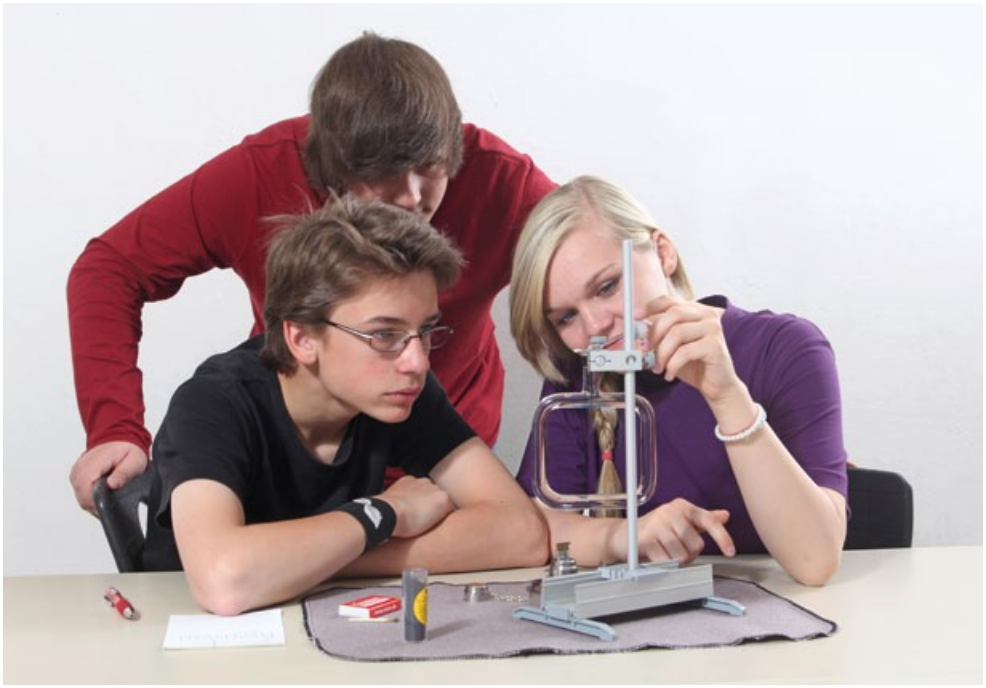
- Stativmaterial
- Wasserbehälter
- Tiegel
- Erlenmeyerkolben
- Saugflasche
- Kunststoffbecher
- Kunststofftrichter
- Wärmeströmungsrohr
- Heißluftballon mit Schornstein
- Metallfolie
- Thermometer
- Spritze
- Bimetallstreifen
- Rohre: Aluminium, Glas
- Spiritusbrenner mit Ring und Drahtnetz
- Teelicht
- Färbemittel
- Schlauch mit Kupplung
- Gummischlauch, schwarz
- Luftkissenplatte
- Luftballon mit Ballonventil
- Reagenzglas
- Gummistopfen
- Schwimmkörper
- Isolierblock
- Brandschutzunterlage

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

22009 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *275,00 € /* **327,25 €**



▶ Ausführliche Anleitung mit 29 Versuchen:

Luft
- Luft ist überall
- Was ist in der Luft?
- Luft
  - ist ein Körper
  - leistet Widerstand
  - contra Wasser
  - hebt Wasser
  - kann Energie speichern
  - kann Kraft übertragen
- Luft kann sich ausdehnen
- Luftdruck – unsichtbare Kraft
- Wirkung des Luftdrucks
- Druckveränderungen
- Luftdruck kann man messen
- Fahren mit Luft
- Auftrieb: durch warme Luft; durch strömende Luft

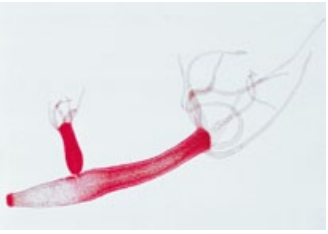
Wärme und Sonne
- Wärmer oder kälter?
- Wärme kann man messen
- Was ist Temperatur?
- Bimetall als Thermometer?
- Wärme
  - hat Energie
  - breitet sich aus
  - kann im Kreis strömen
  - wird gesammelt
  - kann Stoffe verwandeln
  - kann entzogen werden
  - kann festgehalten werden
- Wärme von der Sonne
- Umwandlung von Sonnenenergie

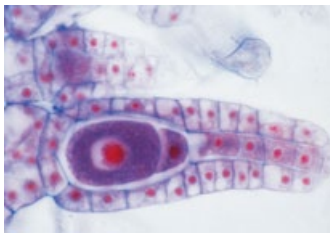
Wege in die Welt des Kleinen

Gerätesatz „Wege in die Welt des Kleinen“

Der Gerätesatz enthält Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, die Methoden und Vorgehensweisen beim Beobachten sehr kleiner Objekte kennengelernt werden können.

Nach einer Reihe von Beobachtungen kleiner Objekte mit der Lupe ermöglichen zahlreiche Versuche das schrittweise Erlernen der Vorbereitung und Präparation kleinster Objekte zur Untersuchung mit einem Mikroskop sowie das Mikroskopieren selbst.





Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Dreilinsenlupe
- Käfiglupe
- Präpariernadel, Lanzettnadel, Pinzette
- Messer, Pinsel, Schere
- Tropfpipetten
- Objektträger, Deckgläser
- Mikrotom
- Pflanzenöl
- Filterpapier
- Uhrglasschalen
- Färbemittel, rot und blau
- Kunststoffbecher mit Graduierung
- Holzspatel, Wattepads
- Kaliumjodidlösung
- Polyamidflaschen

Zusätzlich erforderlich:
Mikroskop

Zusätzlich empfohlen:

89905 Einstiegs-Mikroskop *50,00 €* / **59,50 €**

22012 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *133,70 €* / **159,10 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

► Ausführliche Anleitung mit 20 Versuchen:

Beobachtungen mit dem Mikroskop

- Untersuchung eines Haars
- Untersuchung von Vogelfedern
- Untersuchung eines Schmetterlingsflügels
- Untersuchung von Zwiebelhäutchen
- Untersuchung von Wasserpest oder Sternmoos
- Untersuchung von Vakuolen (Zellsafträume)
- Untersuchung von Brennhaaren der Brennnessel
- Untersuchung von Pollen
- Untersuchung der Nährstoffleitungen einer Pflanze
- Untersuchung von Speicherzellen der Kartoffelknolle
- Untersuchung der Unterhaut eines Pflanzenblatts
- Untersuchung von Zellen der Mundschleimhaut
- Beobachtung von Süßwasserpolypen
- Nahrungsaufnahme eines Süßwasserpolypen
- Beobachtung von Wasserflöhen
- Untersuchung von Insekten
- Untersuchung von Teich- oder Bachwasser
- Beobachtung von Lebewesen im Heuaufguss

Beobachtungen mit der Lupe

- Betrachtung von Pflanzensamen
- Betrachtung von Moosen
- Betrachtung von Fischschuppen
- Betrachtung von Vogelfedern

Zusätzlich empfohlen:

DNA-Modelle

Der KNEX Baukasten *DNA-Modelle, Replikation und Transkription* unterstützt die Schülerinnen und Schüler beim Verständnis von Struktur und Funktion der Nukleinsäuren, aus denen DNA (Desoxyribonukleinsäure) und RNA (Ribonukleinsäure) bestehen.

Die Lehrerhandreichung enthält in neun Schritte gegliederte Vorschläge, wie die Struktur, die Replikation und die Transkription des genetischen Codes begreifbar gemacht werden kann.

Das Set enthält über 500 Teile, womit der gleichzeitige Aufbau von zwei Modellen möglich ist.

78780 *54,20 €* / **64,50 €**

Gerätesatz „Mein Körper, meine Gesundheit“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, einfache Untersuchungen zu Geschmackswahrnehmungen und Lebensmittelbestandteilen durchgeführt werden können.

Neben Experimenten zur Atmung und zum Schmecken sind Versuche zum Nachweis der wichtigsten Bestandteile unserer Nahrung möglich.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Filterpapier	Gummistopfen
Kunststoffbecher	Knoblauchpresse
Wattestäbchen	Glucose-Teststreifen
Kristall- und Traubenzucker, Kochsalz, Stärke	Eiweiß-Teststreifen
Kunststoffrohr	Thermometer
Kunststoffstreifen	Isolierblock
Hakengewicht	Saugflasche
Uhrglasschalen	Schläuche
Kaliumjodidlösung	Gummigebläse
Pflanzenöl	Calciumhydroxid
Teelöffel, Messer, Tropfpipetten	Polyethylenflasche
Reagenzgläser mit Ständer	

22014 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *175,80 € /* **209,20 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 9 Versuchen:

Sinne und Wahrnehmung, Bewegung, Atmung

- Geschmackssinneszellen der Zunge
- Belastbarkeit von Knochen
- Bestimmung des Atemvolumens
- Nachweis des Kohlendioxidgehalts in ein- und ausgeatmeter Luft

Ernährung und Verdauung

- Nachweis von
  – Stärke
  – Fett
  – Traubenzucker
  – Eiweiß
  in Nahrungsmitteln
- Nachweis der Stärkeverdauung im Mund

Gerätesatz „Fühlen, Sehen, Hören“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, einfache Untersuchungen zu den drei Sinneswahrnehmungen Fühlen, Sehen und Hören durchgeführt werden können.

In einfachen Experimenten werden die Ausbreitung von Licht, das Sehen und die Funktion wichtiger optischer Geräte sowie die Entstehung und Ausbreitung von Schallwellen untersucht.

Mehrere Versuche zum Tastsinn und zum Wärmeempfinden vervollständigen die Möglichkeiten dieses Gerätesatzes.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Präpariernadel	Stimmgabel
Materialproben	Optische Blenden
Profilschiene mit Stativmaterial	Optische Körper
Bikonvexe und bikonkave Linsen	Kronglasprisma, gleichseitig
Optikleuchte	Blattfeder mit Kopf
Kamera-Box	Spiegel
Tisch mit Stab	Schirme
Filterrohr mit Steckmuffe	Küvette
Reagenzglasbürste	Blenden- und Diahalter
Ohrolive	*Zusätzlich erforderlich:*
Hörschlauch	Stromversorgung 12 V
Schirm- und Spiegelhalter	
Teelicht	

Spannungsversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

55217 Stecker-Netzgerät, 12 V — *15,80 €* / **18,80 €**

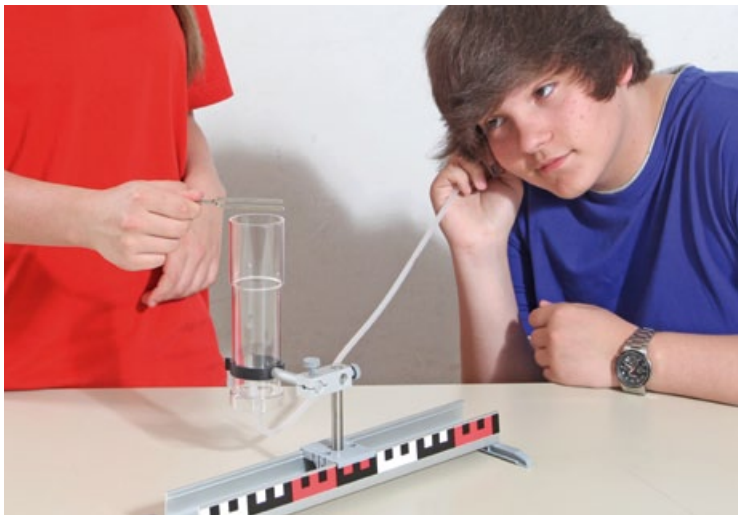
22018 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration — *330,00 €* / **392,70 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 28 Versuchen:

Sehen
- Licht breitet sich aus
- Wie Lichtbündel entstehen
- Hell und Dunkel
- Licht und Schatten
- Licht kann man lenken
- Wie Spiegelbilder entstehen
- Licht ändert seine Richtung
- Licht sammeln – Licht zerstreuen
- Wie Bilder entstehen
- Wie das Auge sieht
- Wozu braucht man eine Brille?
- Brille ist nicht gleich Brille
- Prinzip einer Kamera
- Bilder vergrößern
- Himmelsfernrohr
- Erdfernrohr
- Prinzip des Mikroskops
- Licht ist bunt

Hören
- Entstehung von Tönen und Schallwellen
- Nachweis von Schallwellen
- Schallwellen breiten sich aus
- Schallwellen erzeugen Druck
- Schallwellen regen an
- Schall wird übertragen

Fühlen
- Empfindlichkeit der Haut
- Tastsinn
- Wärmeempfinden
- Unterscheiden durch Ertasten



Gerätesatz „Kräfte und Bewegung in Natur und Technik“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, einfache Experimente zu den Wirkungen mechanischer Kräfte durchgeführt werden können.

In verschiedenen Versuchsanordnungen werden unterschiedliche Kraftwirkungen untersucht und Möglichkeiten ihrer technischen Nutzung nachvollzogen.

Im Lieferumfang enthalten:

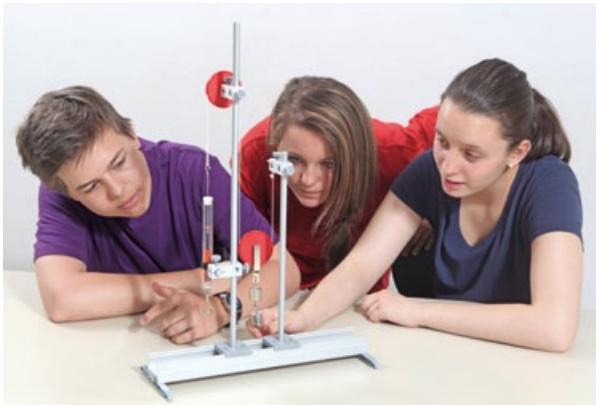
Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Stativmaterial
- Gewichtsträger
- Scheibengewichte
- Hakengewichte
- Stahlkugel
- Stabmagnet
- Kraftmesser
- Messwagen mit Reibfläche
- Blattfeder mit Kopf
- Hebelarm mit Buchse
- Rollen mit und ohne Haken, Rolle mit Schnur
- Schraubenfeder
- Metallachsen
- S-Haken
- Kunststoffkugel
- Kunststoffkeile
- Maßband
- Stoppuhr

22021 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *289,75 € /* **344,80 €**



▶ Ausführliche Anleitung mit 16 Versuchen:

- Kraft kann belasten
- Kraft kann verformen
- Kraft kann beschleunigen
- Kraft kann bremsen
- Kraft kann Richtungen verändern
- Kraft kann man messen
- Hochziehen statt Hochheben
- Hebel können hilfreich sein
- Hebel mit einem Arm
- Kraft wird umgelenkt
- Kraft sparen
- Kraft umlenken und sparen
- Reibungskräfte wirken überall
- Bewegung und Trägheit
- Bewegung – gleichförmig oder beschleunigt
- Bewegung – schnell oder langsam

Gerätesatz „Pflanzen, Tiere, Lebensraum“

Der Gerätesatz enthält alle Geräte und Materialien, mit denen im fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, speziell der Klassen 5 und 6, Untersuchungen zu Lebensbedingungen von Pflanzen und Kleinlebewesen durchgeführt werden können.

In mehreren Versuchen und Beobachtungen werden Vorgänge und Bedingungen untersucht, von denen die Entfaltung und das Gedeihen pflanzlichen und tierischen Lebens abhängen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Dreilinsenlupe
- Präparierinstrumente
- Messzylinder
- Tropfpipetten
- Spritze
- Schlauch mit Kupplung
- Gummistopfen
- Reagenzgläser und Reagenzglasständer
- Thermometer
- Schnur
- Sichtscheibe mit Tiefenmarken
- Polyethylenflaschen
- Schnellwaage mit Schale
- Eisentiegel und Tiegelzange
- Keimschalen, Uhrglasschalen
- Spiritusbrenner mit Dreifuß und Drahtnetz
- Brandschutzunterlage
- pH-Teststreifen, WATESMO-Teststreifen
- Pflanzenöl
- Filterpapier
- Färbemittel
- Kaliumjodidlösung
- Teelöffel

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

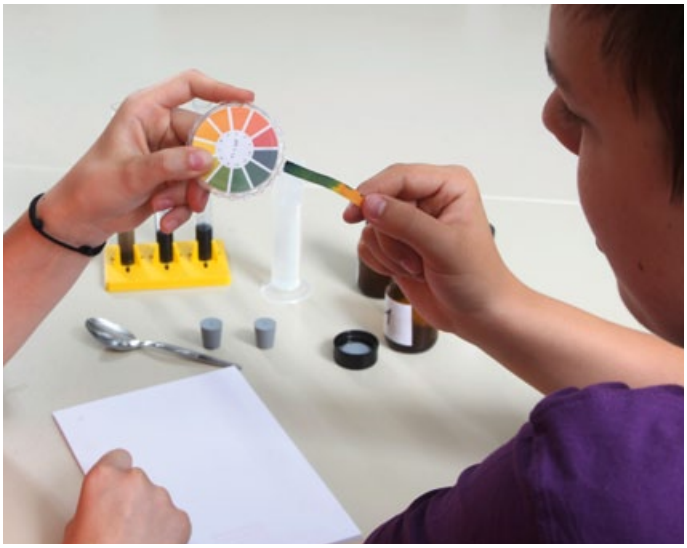
22024 Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration *295,00 € /* **351,05 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 16 Versuchen:

Bau und Lebenserscheinungen von Pflanzen
- Untersuchung einer Blüte
- Untersuchung der Wasseraufnahme durch Wurzeln
- Untersuchung der Wasserleitung bei Pflanzen
- Untersuchung der Wasserabgabe bei Pflanzen
- Untersuchung eines Bohnensamens
- Nachweis von Stärke in Keimblättern
- Beobachtung der Keimung von Bohnensamen
- Beobachtung von Wurzelhaaren
- Untersuchung der Keimbedingungen

Wasser als Lebensraum
- Ermitteln der Qualität von Gewässern anhand von Trübung, Färbung und Geruch
- Messen von Temperaturen in verschiedenen Gewässertiefen
- Ermitteln von Sichttiefen in Gewässern

Boden als Lebensraum
- Untersuchung von Bodenarten
- Ermitteln verschiedener Bodenbestandteile
- Ermitteln des Humusgehalts von Böden
- Bodenproben:
  – Ermitteln des pH-Werts
  – Feststellen des Kalkgehalts
- Untersuchung von Bodenproben auf Lebewesen



Die Klick!-Boxen – Experimentiermaterial für den inklusiven Unterricht

Die Experimentierboxen Klick! wurden passend zum Lehrwerk *Klick!* aus dem Cornelsen Verlag entwickelt und ergänzen die Lehrhefte auf ideale Weise. Auch sie folgen dem Konzept, naturwissenschaftliche Fragestellungen mit Bezug auf den Alltag und die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler darzustellen.

Die Experimentierboxen Klick! berücksichtigen dabei die spezifischen Erfordernisse des inklusiven Unterrichts ab Klasse 5 und ermöglichen, dass die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Experimente selbstständig durchführen können.

Die Klick!-Boxen für die Jahrgangstufen 5–10 unterstützen Sie dabei, alle wichtigen Themen aus den Fächern Physik, Biologie und Chemie für Lernende mit erhöhtem Förderbedarf zu erschließen – anschaulicher lassen sich Naturwissenschaften nicht unterrichten.

Die Klick!-Boxen:

- **enthalten alle notwendigen Materialien – eine zeitaufwändige Beschaffung entfällt.**
- **sind überall einsetzbar – für die Durchführung der Experimente ist kein Fachraum erforderlich.**
- **ermöglichen auch fachfremden Lehrkräften, naturwissenschaftliche Experimente im Unterricht durchzuführen.**

Versuche

Bei der Auswahl der Versuche wurde besonderer Wert auf den Alltagsbezug und die Lebensweltrelevanz gelegt. Alle Versuche orientieren sich in Methode und Form am Lern- und Entwicklungsstand der Lernenden mit erhöhtem Förderbedarf.

Experimentierbox „Klick! 9/10“
86150

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 54/55.

Materialien

Das hochwertige und robuste Experimentiermaterial erlaubt das Experimentieren in Kleingruppen. Es eignet sich insbesondere für den Einsatz im inklusiven Unterricht und besteht z.T. aus Gegenständen des täglichen Gebrauchs, die durch naturwissenschaftliche Arbeitsgeräte ergänzt werden.

Ersatzteile

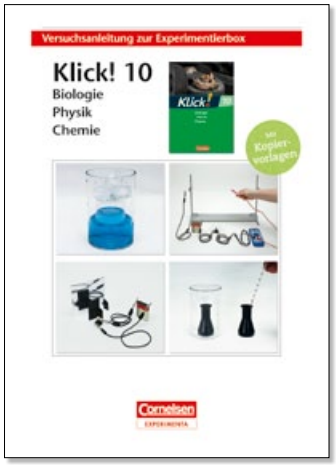
Alle Materialien können jederzeit auch einzeln nachbestellt werden.

Versuchsanleitungen

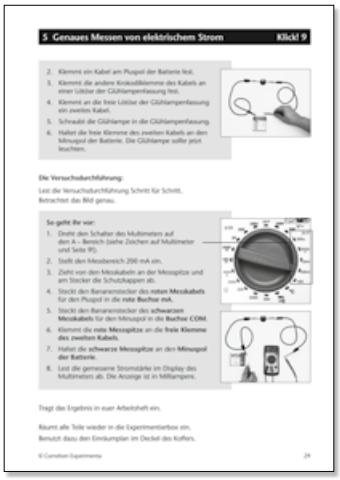
In jeder Klick!-Box ist eine *Versuchsanleitung* sowie eine *Lehrerhandreichung* mit CD-ROM (aus dem Cornelsen Verlag) enthalten.

Versuchsanleitungen „Klick! 9 / 10“

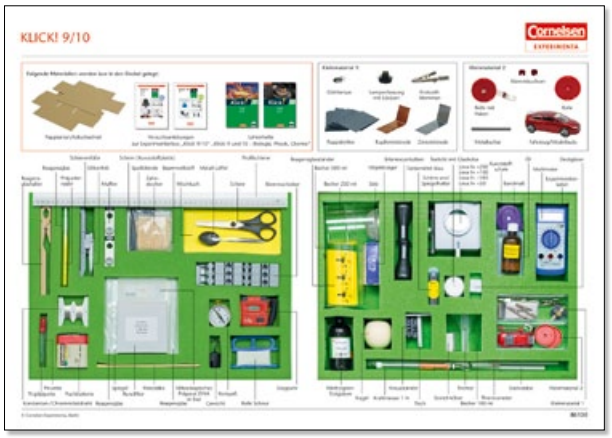
Lehrerhandreichungen „Klick! 9 / 10“



Die Versuchsanleitungen und Lehrerhandreichungen sind konzeptionell aufeinander abgestimmt. Die Anleitungen enthalten Praxis- und Fachinformationen sowie Kopiervorlagen.



Kopiervorlagen „Klick! 9 / 10“



Ordnungssystem

In der Box sind alle für die Versuche notwendigen Materialien enthalten. Das Ordnungssystem ermöglicht einen schnellen Versuchsaufbau.

Ein Einräumplan erleichtert die Materialsuche und sorgt dafür, dass nach dem Experimentieren das „Ordnung machen“ einfach und zügig erfolgen kann.

Experimentierbox „Klick! 5 / 6“

Nutzen Sie die Vorteile der roten Experimentierboxen passend zum Lehrwerk *Klick!* in Ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Auswahl der Versuche orientiert sich am Alltag der Schülerinnen und Schüler und knüpft an ihre Lebenswelt an. Wer hat sich nicht schon gefragt, warum die Glühlampe leuchtet, welche Stoffe Strom leiten oder wie sich Lichtstrahlen ausbreiten.

Beim selbstständigen Experimentieren erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die Antworten auf diese und viele andere Fragen. Nach der Auswertung der Experimente werden die Ergebnisse protokolliert.

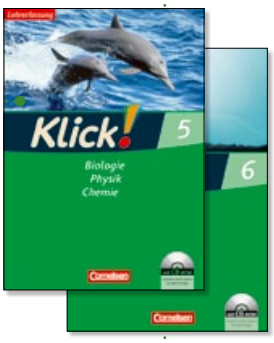
Weitere Informationen zu den „Klick!“ Experimentierboxen finden Sie auf den Seiten 48 / 49.

Versuchsanleitungen

- „Klick! 5“ und „Klick! 6“
- Mit Praxis- und Fachinformationen sowie Kopiervorlagen.

Lehrerhandreichungen

- „Klick! 5 – Biologie, Physik, Chemie“ und „Klick! 6 – Biologie, Physik, Chemie“
- Mit CD.



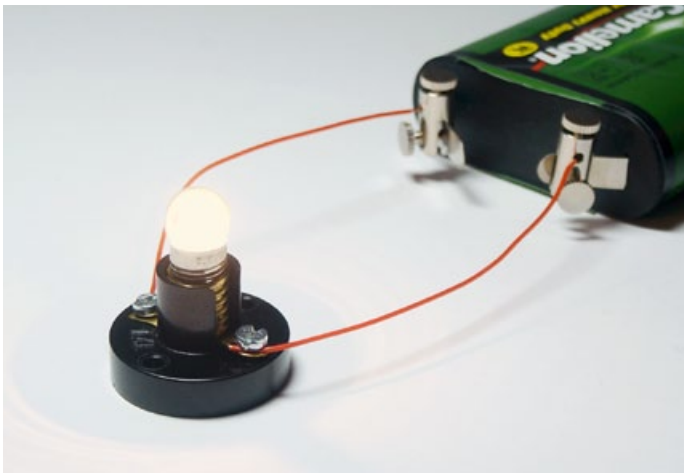
▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Arbeitsunterlage
- Bechergläser, Wasserschale, Probenschalen
- Eisenpulver
- Erlenmeyerkolben, Messzylinder
- Flachstabmagnet
- Glasplatte
- Glühlampen, Lampenfassung
- Klebemasse
- Kleinmaterialien
- Knoblauchpresse, Saftpresse
- Kupferdraht mit Isolierung, Schnur
- Löffel, Messer, Edelstahlschere
- Citronensäure-1-hydrat
- Öl
- Batterien, Polklemmen
- Reagenzgläser
- Reagenzglashalter
- Reagenzglasständer
- Rundfilter, Deckgläser, Objektträger
- Rührstab, Präpariernadel, Pinzette, Pipette, Sieb
- Schachtel für Taschenlampenmodell
- Schnellwaage
- Schraubendreher
- Spiritusbrenner, Dreifuß, Keramikdrahtnetz
- Taschenlampe
- Thermometer
- Trichter

86050 Material für bis zu 3 Gruppen *250,00 € / **297,50 €***

▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 5“:

- Eine Taschenlampe bauen
- Wir messen die Temperatur von Wasser
- Warm oder kalt?
- Wasser aufnehmen
- Pflanzen brauchen Wasser
- Wasserlösliche Stoffe – Salz und Sand
- Einfache Versuche mit Stoffen



▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 6“:

- Wodurch leuchtet die Glühlampe?
- Fließt elektrischer Strom auch durch eine Kordel?
- Welcher Stoff ist ein Leiter? Welcher Stoff ist ein Nichtleiter?
- Was zieht ein Magnet an, was nicht?
- Wie viele Büroklammern kann ein Magnet anziehen?
- Warum haben manche Magnete zwei unterschiedliche Farben?
- Die schwebende Büroklammer
- Temperaturen vergleichen
- Was leitet Wärme gut? Was leitet Wärme schlecht?
- Gute und schlechte Wärmeleiter
- Licht breitet sich aus
- Eine Vogelfeder genau ansehen
- Der Kreislauf des Wassers
- Aus Eis wird Wasser und Wasserdampf

Naturwissenschaften im inklusiven Unterricht

Experimentierbox „Klick! 7 / 8“

Nutzen Sie die Vorteile der roten Experimentierboxen passend zum Lehrwerk *Klick!* in Ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Auswahl der Versuche orientiert sich am Alltag der Schülerinnen und Schüler und knüpft an ihre Lebenswelt an. Wer hat sich nicht schon gefragt, warum Luftballons über Nacht schlaff werden, warum wir manche Gegenstände im Dunkeln gut oder schlecht sehen und wie man einen Magneten baut.

Beim selbstständigen Experimentieren erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die Antworten auf diese und viele andere Fragen. Nach der Auswertung der Experimente werden die Ergebnisse protokolliert.

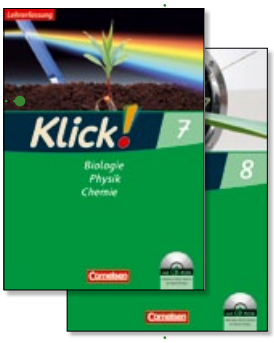
Weitere Informationen zu den „Klick!“ Experimentierboxen finden Sie auf den Seiten 48 / 49.

Versuchsanleitungen

- „Klick! 7“ und „Klick! 8“
- Mit Praxis- und Fachinformationen sowie Kopiervorlagen.

Lehrerhandreichungen

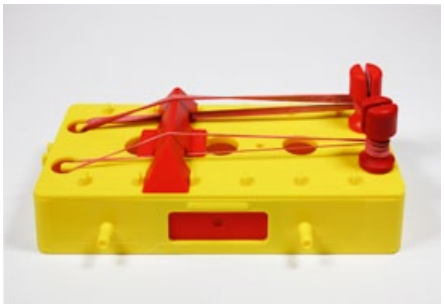
- „Klick! 7 – Biologie, Physik, Chemie“ und „Klick! 8 – Biologie, Physik, Chemie“
- Mit CD.



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Arbeitsunterlage
Becher, Schalen, Probenschalen, Sieb, Trichter
Erlenmeyerkolben
Ballonventil, Ventilgabel, Luftballons, Membrane
Feuer-Dreieck
Magnet, Windrose
Glühlampen, Lampenfassung
Gummistopfen
Jojobaöl, Glycerinmonostearat, Cetylpalmitat, Rosenöl, Zitronensäure, Öl, Backpulver, Tinte, Universalindikator, Färbemittel
Kamera-Box, Schirm
Kapillare, Thermometer
Kleinmaterialien, Stein
Polklemmen, Krokodilklemme, Kupferdraht mit Isolierung, Draht mit Kerben
Kraftmesser, Waage, Rolle
Kupferstab, Eisenstab, Eisennagel, Stahlnadel
Kunststoffplatte, Figurenplatte, Kreuzständer
Lametta
Löffel, Edelstahlschere, Rührstab, Messer, Pipette, Pinzette
Reagenzgläser, Reagenzglasständer
Objektträger, Deckgläser
Schachtel für Taschenlampenmodell, Taschenlampe, Batterien
Schallbox, Spanner, Steg, Stimmgabel, Federstahlstreifen, Gummi-Ringe
Schraubendreher
Spiritusbrenner, Dreifuß, Keramikdrahtnetz, Teelicht
Stoppuhr
Wagen

86100 Material für bis zu 3 Gruppen *385,00 € /* **458,15 €**

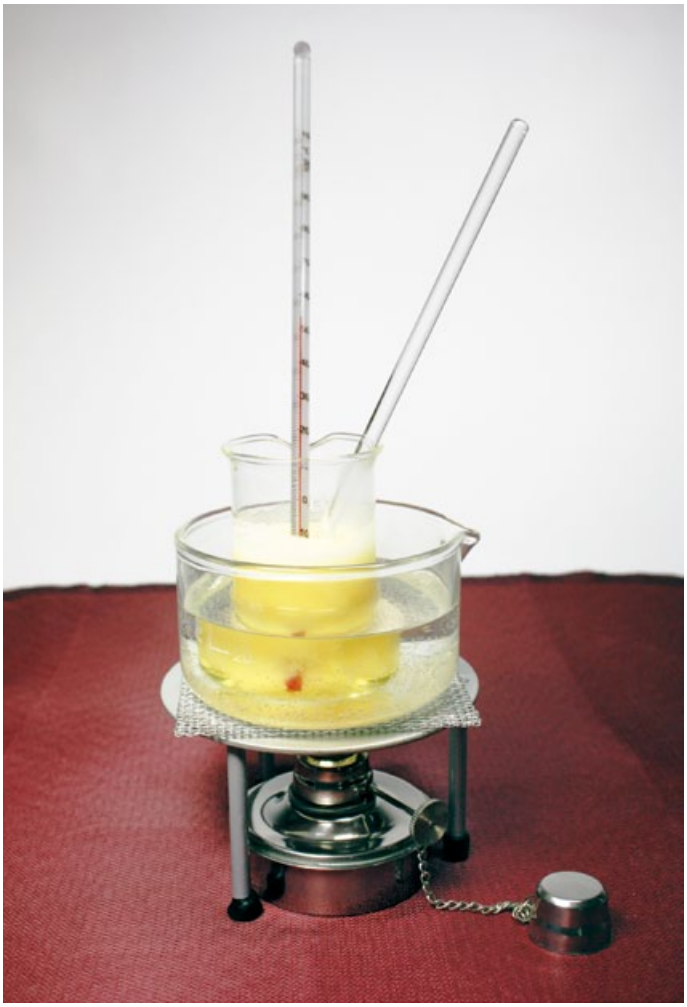


▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 7“:

- Die Haut mikroskopieren
- Eine Hautcreme herstellen
- Lebewesen brauchen Luft
- Der Embryo entwickelt sich
- Pflanzen liefern uns Sauerstoff
- Was wir hören
- Sichtbare Schallwellen
- Die Feinsicherung
- Der Stromkreis im Fahrrad
- Die Parallelschaltung
- Die Reihenschaltung
- Wir bauen einen Elektromagneten
- Wir bauen einen Kompass
- Weshalb sind die Luftballons über Nacht schlaff geworden?
- Erwärmung und Abkühlung
- Was ist im Dunkeln gut und was schlecht sichtbar?
- Reflexion und Absorption
- Verbrennung ohne Sauerstoff-Zufuhr
- Die Entzündungs-temperatur
- Wir untersuchen eine Eigenschaft der Luft

▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 8“:

- Temperaturen im Eiswasser
- Wir erzeugen einen Schatten
- Scheinbilder durch Brechung
- Wie Licht durch ein Loch fällt
- Die Lochkamera
- Wir prüfen die Wirkung von verschiedenen Kräften
- Der Kraftmesser
- Metalle leiten die Wärme
- Wir stellen eine Indikator-lösung her
- Wir unterscheiden Säuren und Laugen
- Der ph-Wert



Naturwissenschaften im inklusiven Unterricht

Experimentierbox „Klick! 9 / 10“

Nutzen Sie die Vorteile der roten Experimentierboxen passend zum Lehrwerk *Klick!* in Ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Auswahl der Versuche orientiert sich am Alltag der Schülerinnen und Schüler und knüpft an ihre Lebenswelt an. Wer hat sich nicht schon gefragt, wie das menschliche Auge funktioniert, welche Aufgabe Zellen – auch die menschlichen Körperzellen – erfüllen und wie sie aufgebaut sind oder wie man elektrischen Strom ohne ein Messgerät messen kann.

Beim selbstständigen Experimentieren erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die Antworten auf diese und viele andere Fragen. Nach der Auswertung der Experimente werden die Ergebnisse protokolliert.

Weitere Informationen zu den „Klick!“ Experimentierboxen finden Sie auf den Seiten 48 / 49.

Versuchsanleitungen

- „Klick! 9“ und „Klick! 10“
- Mit Praxis- und Fachinformationen sowie Kopiervorlagen.

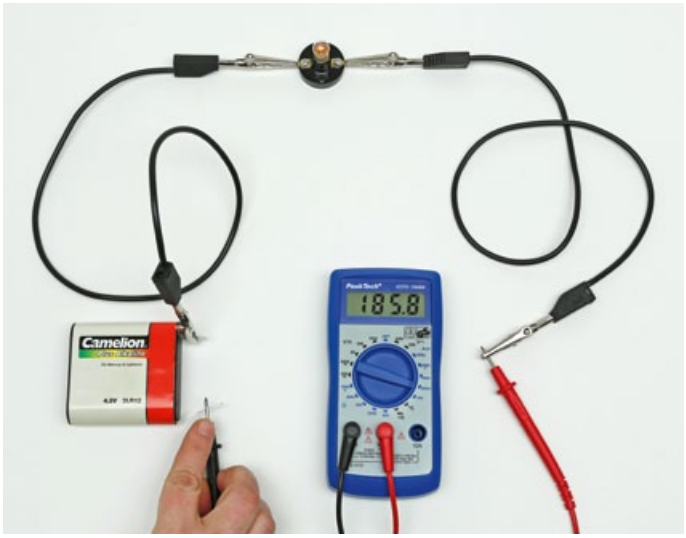
Lehrerhandreichungen

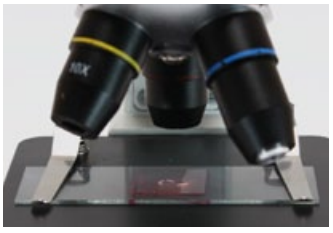
- „Klick! 9 – Biologie, Physik, Chemie“ und „Klick! 10 – Biologie, Physik, Chemie“
- Mit CD.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Deckgläser, Objektträger
- Methylgrünessigsäure
- Erlenmeyerkolben
- Becher, Experimentier- / Keimschale
- Sieb, Trichter, Rundfilter
- Präpariernadel, Pinzette, Tropfpipette
- Reagenzgläser, Reagenzglasständer
- Reagenzglashalter, Holz
- Pflanzliches Öl, Färbemittel
- Löffel, Edelstahlschere, Wischtuch
- Filzpappestreifen, Karton
- Stativmaterial
- Kraftmesser, Hakengewicht, Rollen
- Pendelkugel, Holz
- Spannschnur
- Kompass mit Arretierung
- Objekttisch
- Thermometer, –10 bis +110°C
- Glashülse
- Mini-Digital-Multimeter
- Kupfer- und Zinkelektrode
- Konstantan- und Chromnickeldraht
- Glühlampe, Lampenfassung, Batterie
- Experimentierkabel, Krokodilklemmen
- Linsen, bikonkav und bikonvex
- Spaltblende
- Schirm, Spiegel
- Schirm- und Spiegelhalter
- Vorhangstoff
- Modellauto
- Stoppuhr
- Rollbandmaß
- Holzstäbe, Zahnstocher
- Teelicht, Streichhölzer

86150 Material für bis zu 3 Gruppen *375,00 € / **446,25 €***



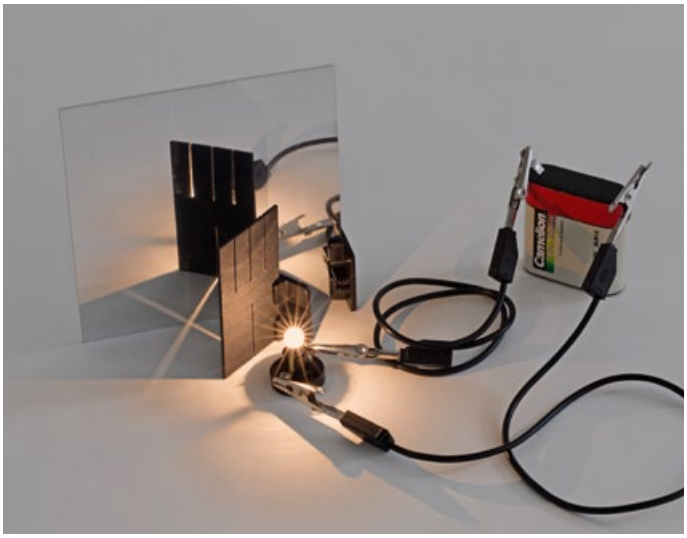


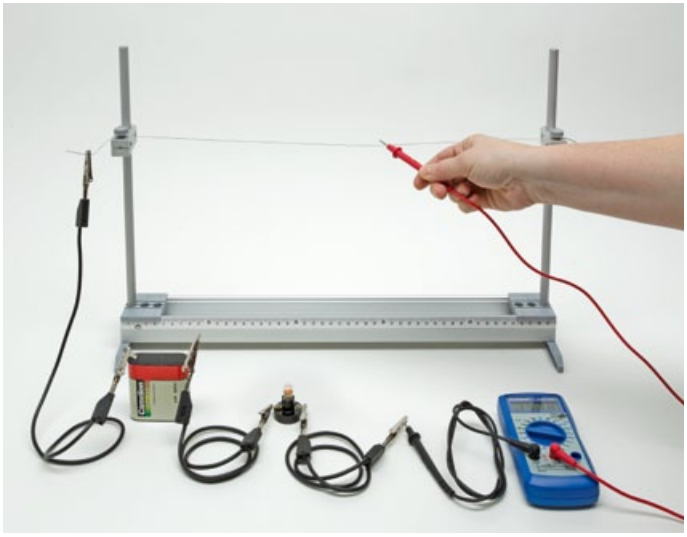
▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 9“:

- Die Wachstumsteilung bei Pflanzenzellen
- Der Dreckwasserfilter
- Die Batterie
- Wir messen elektrischen Strom ohne eine Messgerät
- Genaues Messen von elektrischem Strom
- So funktionieren Sammellinsen und Zerstreuungslinsen
- Das Auge
- Kurz- und Weitsichtigkeit
- Hebel sparen Kraft
- Feste und lose Rolle
- Geschwindigkeit und Beschleunigung

▶ Die Experimente in der Versuchsanleitung „Klick! 10“:

- Wir untersuchen DNA
- Wir untersuchen die DNA unter dem Mikroskop
- Versuch zum Treibhauseffekt
- Versuch zum Schmelzen von Gletschern
- Der elektrische Widerstand
- Die Geschwindigkeit
  – eines Fahrzeugs ermitteln
  – eines Läufers ermitteln
- Spiegelbilder (3 Versuche)
- Reflexion von Licht
- Wir untersuchen Stoffe aus unterschiedlichen Fasern





Experimentierbox „Luft“

Ständig atmen wir Luft ein und aus. Der Luftdruck lastet auf uns. Luft ist etwas Konkretes, Stoffliches. Das alles ist den meisten jüngeren Schülerinnen und Schülern nicht bewusst. Deshalb müssen viele Eigenschaften der Luft, die ihnen selbstverständlich zu sein scheinen, erst „fragwürdig“ gemacht werden, damit die Schülerinnen und Schüler sie erkennen können.

Das Materialangebot in der Box Luft erlaubt zahlreiche einfache Schülerversuche und gewährleistet das Gelingen der Experimente im Rahmen der Stationsarbeit. Alltägliche Technik, z. B. Luftpumpe oder Ventil, wird durchschaubar. Darüber hinaus können die Lehrerinnen und Lehrer Demonstrationsversuche mit einem Heißluftballon und einem Raketenmodell zeigen. Beide Versuche sind spektakulär und bieten viel Anlass zu Gesprächen.

Im Lieferumfang enthalten:

Das Heft
Experimentieren an Stationen

- Mit Stationsblättern und grundlegenden Informationen zum Thema, zur Organisation des Stationsbetriebs und zu den Versuchen.

Lehrerhandreichung

- Mit ergänzenden didaktischen, technischen und organisatorischen Hinweisen zu den Versuchen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Wannen, transparent
- Saugflaschen, mit abnehmbarem Boden
- Trichter, Kunststoffrohr
- Becher, Zerstäuber
- Platten
- Schwimmkörper
- Luftballons, Luftballonventile, Ballonpumpe
- Rückstoßwagen mit Ventilgabel
- Luftkissenplatte mit Ventilstutzen
- Luftpumpen, Zylinder transparent
- Blitzventile
- Spritzen mit Schlauchansatz, Schläuche
- Saughebelhaken
- Lupen, Objektträger mit Gitterraster
- Vaseline
- Teelichter
- Bandmaße
- Scheren, Schnur, Klebeband
- Stoppuhr
- Fallschirme
- Raketenmodell
- Heißluftballon aus Spezialfolie
- Esbitbrenner (vernickelt), mit Metallteller, Heizrohr und Esbit-Trockenbrennstoff

31710 Material für bis zu 12 Gruppen *380,25 € / **452,50 €***

▶ Heft
„Experimentieren an Stationen in der Grundschule: *Experimentieren mit Luft*“

Mit Kopiervorlagen für 31 Stationen, die mit den Materialien der Box bearbeitet werden können:

Ist Luft nichts?
- Luft ist etwas!
- Ventile, Ventile, Ventile
- Wir brauchen Luft zum Leben
- Ein Mantel aus Luft
- Das Feuer im Wasserbad
- Ein Luft-Gedicht
- Der Trichter-Trick
- Der Papiertaschentuch-Trick
- Bauarbeiten unter Wasser
- Experimente mit Flaschen in der Wanne

Luft macht Druck
- Die Mutprobe
- Saugnäpfe, Saugnäpfe, Saugnäpfe
- Der Ballon-Becher-Trick
- Wie Benni sein Aquarium entleert
- Das Geheimnis der schwebenden Kugeln

Luft hat Kraft
- Zusammengepresste Luft
- Wie eine Luftpumpe funktioniert
- Das freche Papierkügelchen
- „Gesunkene Schiffe“ heben – eine kniffelige Aufgabe

Luft bewegt
- Rückstoßwagen
- Bauanleitung für eine Raketenseilbahn
- Luftkissenfahrzeuge

Luft lässt fliegen
- Warum hebt ein Heißluftballon ab?
- Warum hebt ein Flugzeug ab?
- Fallschirme, Fallschirme, Fallschirme
- Die Fallschirmwerkstatt
- Wir bauen Propellerflieger
- Wir bauen Röhrenflieger
- Wir testen Papierflieger

Für Luftdetektive
- „Es liegt etwas in der Luft”
- Das Luft-Interview

Experimentierbox „Wärme“

Unterrichtseinheit Thermometer

An einem selbst gebauten Thermometer können die Schülerinnen und Schüler begriffliche Grundlagen der Wärme und Wärmeausdehnung kennenlernen. Sie sind dann in der Lage, eine eigene Skala zu entwickeln, die Celsiusskala abzulesen und den Schmelz- und Siedepunkt des Wassers auf dem skalenlosen Thermometer aus der Box festzulegen.

Unterrichtseinheit Verdampfen und Verdichten

Die Materialien in der Box sind für eine altersgerechte Bearbeitung des Themas geeignet.

Die Lehrerhandreichung enthält zu einigen Versuchen Kopiervorlagen mit „Bildergeschichten“. Die Lücken in den „Sprechblasen“ sollen die Schülerinnen und Schüler zum Mitdenken motivieren und zugleich ein reges Unterrichtsgespräch provozieren.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Thermometer, von –3 °C bis +103 °C	Tropfpipetten
Thermometer ohne Graduierung	Arbeitsuntersätze aus Kunststoff
Kunststoffklammern	Färbemittel, rot, blau, gelb (Lebensmittelfarbe)
Kunststoffbecher, graduiert	Demonstrations-Thermometermodell
Styropor-Isolierblöcke	Kunststofftrichter
Teelichter in Metallfassung	Zerstäuber
Aluminium-Stativbrücken	Gläserbürste
Erlenmeyerkolben	Tauchsieder
Kapillar-Rohre	Becherglas

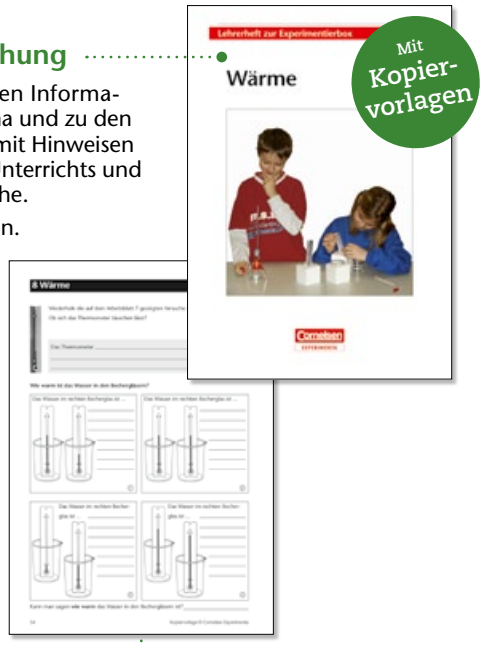
Zusätzlich empfohlen:

48880 Isolier-Weithalsgefäße *28,15 €* / **33,50 €**

Im Lieferumfang enthalten:

Lehrerhandreichung

- Mit grundlegenden Informationen zum Thema und zu den Versuchen sowie mit Hinweisen zur Planung des Unterrichts und der Schülerversuche.
- Mit Kopiervorlagen.

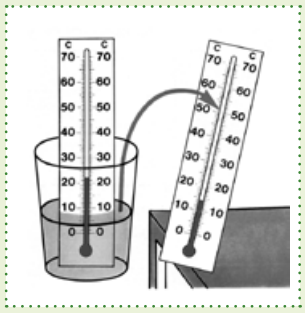


31799 Material für 15 Gruppen *370,00 €* / **440,30 €**

▶ Lehrerhandreichung mit u. a. den folgenden Experimenten:

Unterrichtseinheit Thermometer

- Wir erwärmen Wasser
- Wir erwärmen Spiritus
- Versuche mit anderen Flüssigkeiten
- Ein Thermometer
- Wozu braucht man eigentlich ein Thermometer?
- Wie warm ist das Wasser in den Bechergläsern?
- Meine Skala
- Das Thermometer des Herrn Celsius
- Wir lesen Thermometer ab
- Das Fieberthermometer
- Verschiedene Temperaturen



Unterrichtseinheit
Verdampfen und Verdichten

- Wir verwandeln eine Flüssigkeit in ein Gas
- Wie groß sind verdunstete Teilchen?
- Eine Zeichnung von etwas Unsichtbarem?
- Wir untersuchen weitere Flüssigkeiten
- Wir lassen ein Tuch unter verschiedenen Bedingungen trocknen
- Wir messen Temperaturen, während Flüssigkeit verdunstet
- Kann aus einem Gas eine Flüssigkeit werden?
- Was geschieht, wenn man Wasserdampf abkühlt?
- Der Kreislauf des Wassers

Experimentierbox „Wind und Wetter“

Für den Themenbereich Wetter ist die „mobile Wetterstation“ aus der Box in Verbindung mit den weiteren Materialien ein vorzügliches Hilfsmittel zur Erarbeitung der folgenden Aufgaben durch die Schülerinnen und Schüler:

- Erkennen, Unterscheiden, Beschreiben, Messen und Notieren von Temperatur, Bewölkung, Windrichtung, Windstärke und Niederschlag
- Lesen und Anwenden verschiedener Wettersymbole, beginnend mit einfachen Piktogrammen bis zum Kennenlernen ausgewählter wissenschaftlicher Symbole, die auch auf amtlichen Wetterkarten verwendet werden

Damit trainieren die Schülerinnen und Schüler die vier grundlegenden naturwissenschaftlichen Fertigkeiten: Umgang mit Messgeräten, Beobachten, Dokumentieren und Auswerten.

Im Lieferumfang enthalten:

Das Heft
Experimentieren an Stationen

- Mit Stationsblättern und grundlegenden Informationen zum Thema, zur Organisation des Stationsbetriebs und zu den Versuchen.

Lehrerhandreichung

- Mit ergänzenden didaktischen, technischen und organisatorischen Hinweisen zu den Versuchen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Thermometer
- Regenauffanggefäße
- Regenmesser, große Ausführung
- Kompasse mit Arretierung
- Windmessgerät (Schalenanemometer)
- Dreibein-Stativ, ausziehbar
- Beutel für Beschwerungsgewicht
- Stativklemmträger
- Windrosenplatte
- Windfahne
- Windrosenplatte mit einstellbarem Windpfeil
- Wolkenspiegel
- Maximum-Minimum-Thermometer
- Hafttafel
- Wettersymbole mit Klettpunkten
- beschreibbare Kunststoffplatten
- zweiseitig bedrucktes Thermometermodell, Anzeigensäule verstellbar
- Faserschreibstift, wasserlöslich
- Legende der wissenschaftlichen Wettersymbole
- Tabellen für Temperaturmesswerte
- Wetterbeobachtungstabellen

8959 Material für 6 Gruppen *485,00 € /* **577,15 €**

▶ Heft „Experimentieren an Stationen in der Grundschule: *Wir beobachten das Wetter*“

Mit Kopiervorlagen für 33 Stationen, die mit den Materialien der Box bearbeitet werden können:

Temperatur:
- Wir lernen Temperaturen abzulesen
- Temperaturen im Klassenraum messen
- Beobachtungstabelle: Lufttemperatur
- Das Maximum-Minimum-Thermometer

Niederschlag:
- Was sind Niederschläge?
- Wir lernen zu messen, wie viel es geregnet hat
- Wir lesen Niederschlagsmengen ab
- Beobachtungstabelle: Niederschlag

Bewölkung
- Wie Wolken entstehen
- Ein selbst gebauter Wasserkreislauf
- Verschiedene Arten von Wolken
- Wie stark ist die Bewölkung?
- Wolken-Bilder
- Beobachtungstabelle: Bewölkung

Wind, u. a.:
- Das Windmessgerät
- Wir lernen, den Windmesser abzulesen
- Die Windstärke
- Der Kompass
- Windrichtungen
- Ein selbst gebauter Windrichtungsmesser
- Beobachtungstabelle D – Wir lesen täglich die Windstärke und die Windrichtung ab

Der tägliche Wetterbericht
- Die Wetterzeichen
- Der tägliche Wetterbericht
- Der „Fernsehbericht“
- Beobachtungstabelle: Wetterbeobachtungen

Experimentierbox „Magnet und Kompass“

Die Experimentierbox enthält Arbeitsmaterial für zwei verwandte Themen:

Unterrichtseinheit Magnete

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Eigenschaften von Magneten: Jeder Magnet hat zwei Pole: gleichnamige stoßen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an. Diese Erkenntnis wird z. B. durch den Einsatz von Magnet-Rollwagen gewonnen.

Bei der Hälfte der 30 Stabmagneten sind die Pole nicht gekennzeichnet, sodass die Schülerinnen und Schüler Nord- bzw. Südpol selbst ermitteln können.

Unterrichtseinheit Der Kompass

Versuche mit an Stativen aufgehängten oder auf Platten schwimmenden Stabmagneten führen zum Verständnis des Kompasses:

- Der Magnet stellt sich (wie die Kompassnadel) immer in Nord-Süd-Richtung ein.
- Die Schülerinnen und Schüler können aus Windrose, Kompassnadel und Gehäuse selbst einen Kompass zusammensetzen, die Himmelsrichtungen bestimmen und eine Landkarte einnorden.

Im Lieferumfang enthalten:

Das Heft
Experimentieren an Stationen

- Mit Stationsblättern und grundlegenden Informationen zum Thema, zur Organisation des Stationsbetriebs und zu den Versuchen.

Lehrerhandreichung

- Mit ergänzenden didaktischen, technischen und organisatorischen Hinweisen zu den Versuchen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Kleine Stabmagnete mit und ohne Kennzeichnung des Nordpols
- Rollwagen für kleine Stabmagnete
- Styropor-Schwimmkörper
- Stative für kleine Stabmagnete
- Wasserschalen
- Große Stabmagnete
- Scheibenmagnete
- Hufeisenmagnet
- Magnetschloss
- Wanderkompass
- Übungskompasse
- Aufbaukompasse
- Materialsätze zur Prüfung der Anziehung
- Arbeitstransparente zum Thema „Kompass“

31756 Material für 15 Gruppen *440,00 € / 523,60 €*

▶ Heft „Experimentieren an Stationen in der Grundschule: *Experimentieren mit Magnet und Kompass*“

Mit Kopiervorlagen für 24 Stationen, die mit den Materialien der Box bearbeitet werden können:

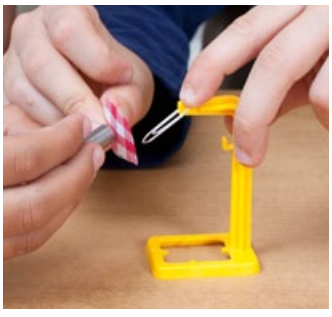
Magnet – Eisen
- Der große Materialtest
- Eine Metall-Ausstellung
- Angelspiel
- Der große Eisen-Test
- Rost am Rad?
- Der Büroklammer-Test

Magnetkraft
- Die schwingende Büroklammer
- Die wandernde Vogelscheuche
- Die tanzende Schlange
- Die schwimmende Büroklammer

Pro und Contra (u. a.)
- Magnete im Rohr
- Die verflixte Garage
- U-Boot-Fahrt

Diverses über Magnete
- Wie der Mensch den Magneten fand
- Der größte Magnet, den wir kennen
- Die Magnet-Ausstellung
- Magnete, selbst gemacht
- Magnete ohne Markierung des Nordpol

Hängende, schwimmende und drehbar gelagerte Magnete
- Schwimmende Magnete
- Hängende Magnete
- Der hängende und der schwimmende Magnet als Kompass
- Die schwimmende Kompassnadel
- Ein „richtiger“ Kompass



Experimentierbox „Stromkreise“

Die Elektrotechnik ist in der Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler allgegenwärtig. Die Experimente aus der Box helfen ihnen, Einsichten über die Verwendung von Strom zur Erzeugung von Licht, Wärme und Bewegung zu gewinnen. Diese drei Anwendungsmöglichkeiten werden in einfachen Versuchen nachvollzogen und dann auf die Umwelt übertragen.

Die Kinder lernen, dass Strom nur dann seine Wirkung entfalten kann, wenn er durch leitende Materialien „im Kreis fließt“ – und dass dazu technisch stabile Verbindungen nötig sind. Die in der Box enthaltenen einfachen Materialien in traditioneller Verbindungstechnik machen diese elementaren Zusammenhänge durchschaubar und handhabbar.

Es werden u. a. folgende Themen behandelt:

- Offene und geschlossene Stromkreise
- Reihen- und Parallelschaltung
- Leitende und nicht leitende Materialien
- Gefahren des elektrischen Stroms
- Der Weg des Haushaltsstroms

Im Lieferumfang enthalten:

Das Heft
Experimentieren an Stationen

- Mit Stationsblättern und grundlegenden Informationen zum Thema, zur Organisation des Stationsbetriebs und zu den Versuchen.

Lehrerhandreichung

- Mit ergänzenden didaktischen, technischen und organisatorischen Hinweisen zu den Versuchen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Flachbatterien	Kupferdraht mit Isolierung
Glühlampen	Heizdraht, umsponnen
Lampenfassungen mit Sockel	Kupfer-Lackdraht
Hebelschalter mit Sockel	Materialsätze zur Leitfähigkeitsprüfung
Polklemmen	Fahrzeugbausatz
Schraubendreher, isoliert	Zitter-Achterbahn
Thermometer	Schalter-Selbstbausatz

31772 Material für 15 Gruppen *370,00 € /* **440,30 €**

▶ Heft „Experimentieren an Stationen in der Grundschule: *Experimentieren mit Strom*“

Mit Kopiervorlagen für 33 Stationen, die mit den Materialien der Box bearbeitet werden können:

Stationen, u. a. :

- Batterie-Test
- Alessandro Volta, Erfinder der Batterie
- Batterien überall
- Ein Batterie-Museum
- „Batterien sind plus und minus“
- Batt-Man
- Batterien in Autos
- Warum leuchtet unsere Lampe? – Der Stromkreis
- Lampen um uns herum
- Mister Edison erfindet die Glühlampe
- Die Knopflochlampe
- Die Federtaschenlampe
- Ein Feuerschiff
- Ein Autobeleuchtungstest
- Fahrzeuglampen
- Sascha und Derya testen sich gegenseitig als Elektriker
- Schalter in unserer Wohnung
- Strom sparen
- Vier Schalter, ein und aus
- Schalter, selbst gebaut
- Die Fahrrad-Beleuchtung
- Wärme aus der Batterie
- Wärme aus der Steckdose
- Siebenmal Lebensgefahr
- Wie schützt man sich vor Stromschlag?
- Die Zitter-Achterbahn
- Das Roboterspiel

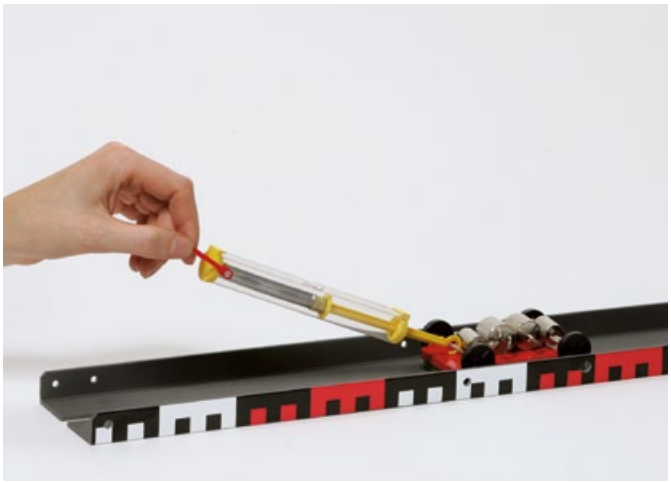
Mini-Boxen

Mini-Box „Mechanik“

Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, z. B. Profilschiene mit Fuß, Rollen, Hakengewichte, Kraftmesser und Waagschalen.

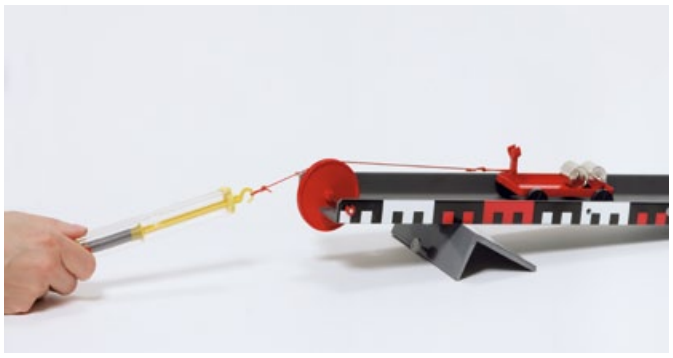
Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus dem Bereich *Mechanik* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm



Die Anleitung beschreibt die folgenden 15 Experimente:

- Kraftwirkung
- Kraftmessung
- Federwaage
- Reibungskräfte
- Standfestigkeit
- Schwerpunkt
- Balkenwaage
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Laufgewichtswaage
- Feste Rolle (2 Versuche)
- Lose Rolle
- Feste und lose Rolle
- Geneigte Ebene



16100 *98,95 €* / **117,75 €**

Mini-Box „Luft und Wasser“

Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, z. B. einen Ständer, ein Schaufelrad, Glasrohre, Gummistopfen, eine Luftkissenplatte und Schwimmkörper.

Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus den Bereichen *Luft* und *Wasser* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm

Die Anleitung beschreibt die folgenden 27 Experimente:

- Ist Wasser ein Körper?
- Wasser kann Luft verdrängen
- Wasser gegen Luft
- Oberfläche von Flüssigkeiten
- Verbundene Gefäße
- Wasser kann klettern
- Druckausbreitung in Flüssigkeiten
- Prinzip eines hydraulischen Hebers
- Einfache Wasserwaage
- Prinzip einer Saugleitung
- Prinzip einer Pipette
- Schwimmendes Metall
- Strömendes Wasser hat Kraft
- Ist Luft ein Körper?
- Luft kann Wasser verdrängen
- Verdichtung und Ausdehnung von Gasen
- Prinzip des U-Rohr-Manometers
- Wie man Luft ausdehnen kann
- Druck in Flüssigkeiten
- Schwebendes Wasser
- Luft gegen Wasser
- Eine Wassersäule
- Wirkung des Unterdrucks (Saughaken)
- Kraftübertragung mit Luft
- Strömungsenergie
- Rückstoßprinzip
- Prinzip des Luftkissens

16102 *69,75 €* / **83,00 €**

Mini-Box „Klänge“

Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, u. a. eine Schallbox, Reagenzgläser, Klangplatten, Saitenspanner und einen Hörschlauch.

Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus dem Bereich *Klänge* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm

Die Anleitung beschreibt die folgenden 8 Experimente:

- Was ist Schall?
- Kann man Schall sehen?
- Schall übt Druck aus
- Wie kann Schall verstärkt werden?
- Wie kann Schall übertragen werden?
- Hohe und tiefe Töne
- Tönende Luft
- Tonkombinationen / Musik

16104 *44,75 €* / **53,25 €**

Mini-Box „Wärme“

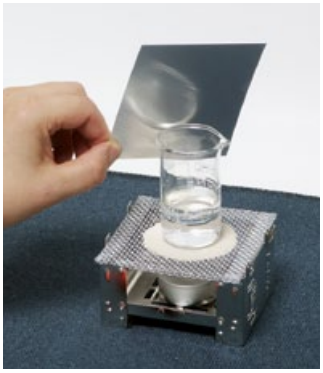
Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, u. a. Teelichter, ein Thermometer, Becher, Glasrohre, Erlenmeyerkolben, Gummistopfen und ein Brennergestell.

Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus dem Bereich *Wärme* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm

Die Anleitung beschreibt die folgenden 10 Experimente:

- Modell eines Thermometers
- Technisches Thermometer
- Verdampfen und Kondensieren
- Wärmestrahlung
- Absorption von Wärmestrahlung
- Wärmeleitung
- Wärmeleitung in Wasser
- Formänderung durch Wärme
- Volumenänderung von Luft bei Erwärmung und Abkühlung
- Volumenänderung von Wasserdampf bei Erwärmung und Abkühlung



16106 *85,50 €* / **101,74 €**

Mini-Boxen

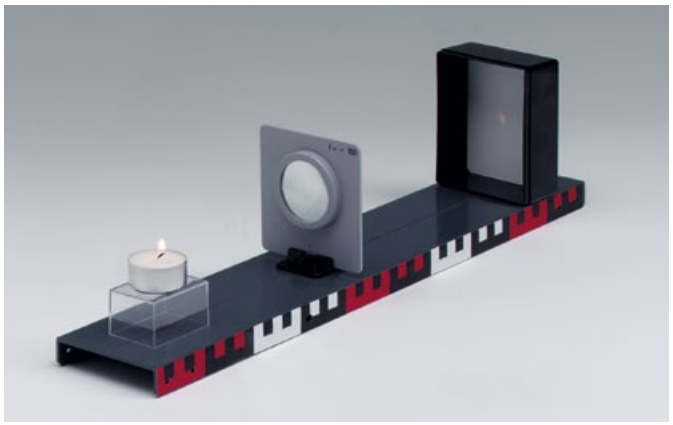
Mini-Box „Optik“

Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, z. B. eine Projektionsschachtel, eine Taschenlampe mit Lampenhalter, Batterien, eine Schlitzblende, Linsen, Schirme und einen Schattenstab.

Eine Profilschiene, auf die optische Elemente gestellt werden, dient als Optische Bank.

Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus dem Bereich *Optik* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm



Die Anleitung beschreibt die folgenden 15 Experimente:

- Ausbreitung des Lichts
- Entstehung des Schattens
- Reflexion von Licht
- Brechung des Lichts
- Reflexion an einem Spiegel
- Bilder am ebenen Spiegel
- Brennpunkt einer Sammellinse
- Bilder durch Sammellinsen
- Funktion des Auges
- Funktion der Brille
- Modell einer Kamera
- Modell eines Diaprojektors
- Modell eines astronomischen Fernrohrs
- Modell eines Mikroskops
- Zerlegung des Lichts

16110 *97,10 €* / **115,55 €**

Mini-Box „Magnetismus / Elektrostatik“

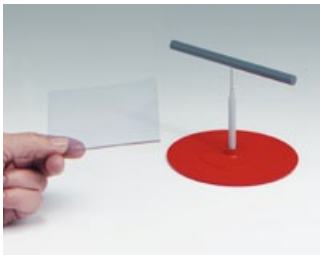
Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, u. a. eine Magnetnadel mit Halter, eine Windrose, Stabmagnete, Eisenpulver, eine Schale, Hakengewichte, Kleinmaterial und vieles mehr.

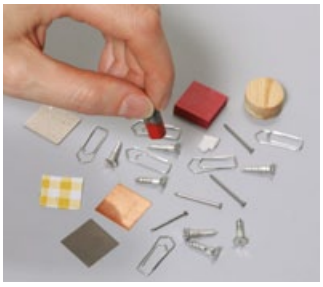
Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus den Bereichen *Magnetismus* und *Elektrostatik* durchgeführt werden.

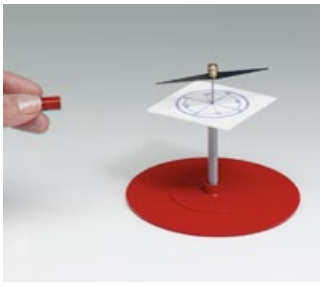
Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm

Die Anleitung beschreibt die folgenden 17 Experimente:

- Sind alle Stoffe magnetisch?
- Magnete haben Kraft
- Magnetische Kraftlinien
- Durchdringende Kräfte
- Wenn sich zwei Magnete begegnen
- Können Magnete schweben?
- Wie man einen Magnet herstellen kann
- Ein Magnet-Motor
- Nachweis des Magnetfelds der Erde
- Wie man den Magnetismus nutzen kann
- Reibungselektrizität
- Kraftwirkung zwischen zwei geladenen Körpern
- Polarisation und Influenz
- Der geladene Luftballon
- Modell eines Elektroskops
- Influenz beim Elektroskop
- Elektrostatischer Tanz







16115 *66,05 €* / **78,60 €**

Mini-Box „Elektrik“

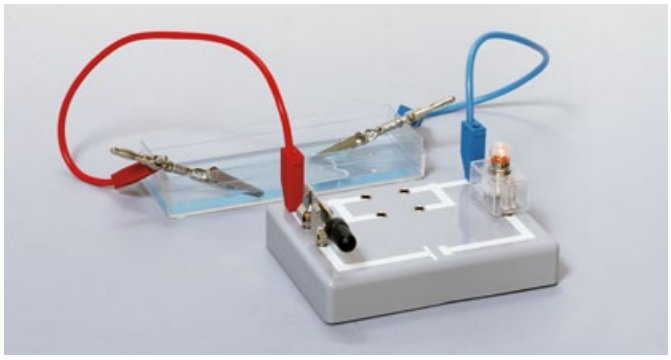
Die Box enthält eine Anleitung und Materialien, u. a. eine Grundplatte, Steckelemente, Batterien, Lampen mit Haltern, Kabel, Stecker, und Krokodilklemmen.

Mit den Materialien der Box können grundlegende Experimente aus dem Bereich *Elektrik* durchgeführt werden.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm

Die Anleitung beschreibt die folgenden 11 Experimente:

- Elektrischer Stromkreis
- Elektrischer Stromkreis mit Schalter
- Leiter und Nichtleiter
- Stromleitung in Flüssigkeiten
- Elektrischer Widerstand
- Wärmewirkung des elektrischen Stroms
- Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms
- Elektromagnet
- Reihenschaltung in einem Stromkreis
- Parallelschaltung in einem Stromkreis
- Chemische Wirkung des elektrischen Stroms



16120 *130,00 €* / **154,70 €**

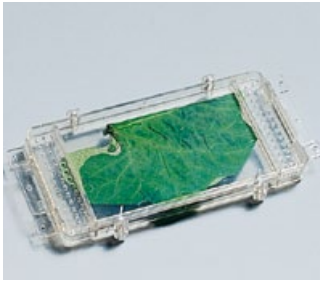
Mini-Box „Biologie“

Die Mini-Box Biologie enthält Materialien zum erfolgreichen Mikroskopieren und Präparieren, die an jedem Arbeitsplatz benötigt werden.

Die mitgelieferte Anleitung beinhaltet Gebrauchsanweisungen für alle Geräte. Zahlreiche Vorschläge für mögliche Untersuchungen werden ausführlich beschrieben und vereinfachen den Weg in die Welt des Mikrokosmos.

Mithilfe des Hand-Mikrotoms lassen sich besonders dünne Schnitte von Pflanzenteilen oder Gewebestücken herstellen.

Abmessungen der Box: 270 x 210 x 50 mm



Die Blüten- und Blattpresse eignet sich zum:

- Anlegen eines Herbariums,
- Unterscheiden verschiedener Blattformen,
- Vergleich der Blätter einer Pflanzenart von verschiedenen Standorten,
- Pressen von Gräsern, Getreideähren (Artenunterscheidung) und Wurzeln,
- Aufzeigen der fortschreitenden Laubfärbung an gepressten Blättern,
- Darstellen von Wachstumsreihen keimender Pflanzen (Bohne, Weizen).

16180 *50,00 €* / **59,50 €**

MecLab® – Automatisierungstechnik in der Schule – Komplettpaket

Die drei MecLab®-Stationen sind ein vereinfachtes Modell typischer Prozesse, wie sie in jeder automatisierten Produktionsanlage zu finden sind. Mit dem MecLab®-Lernsystem für allgemeinbildende Schulen können Schülerinnen und Schüler Einblicke in eins der bedeutendsten Anwendungsfelder der Automatisierungstechnik, in die Produktionstechnik, gewinnen.

MecLab® bildet echte industrielle Produktionsprozesse nach. Den Schülerinnen und Schülern stehen vielfältige Umbau-, Erweiterungs- und Programmierungsmöglichkeiten offen.

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt und ist sofort betriebsbereit. Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Die drei Stationen
- werden fertig montiert in stapelbaren Systainern geliefert.
- können einzeln genutzt werden und haben für sich allein eine sinnvolle Funktion; bieten darüber hinaus aber eine große Bandbreite von Inhalten und Lernmöglichkeiten.
- können zu komplexeren „Produktionslinien" zusammengefügt werden. Dabei gibt es vielfältige Möglichkeiten für die Projektarbeit. Durch den Austausch von Komponenten können Standardaufgaben erweitert und verändert werden. Die Schüler können so nach einer kurzen Einarbeitungsphase in die Rolle des Ingenieurs schlüpfen und mit MecLab® arbeiten.

▶ Das Komplettpaket enthält:

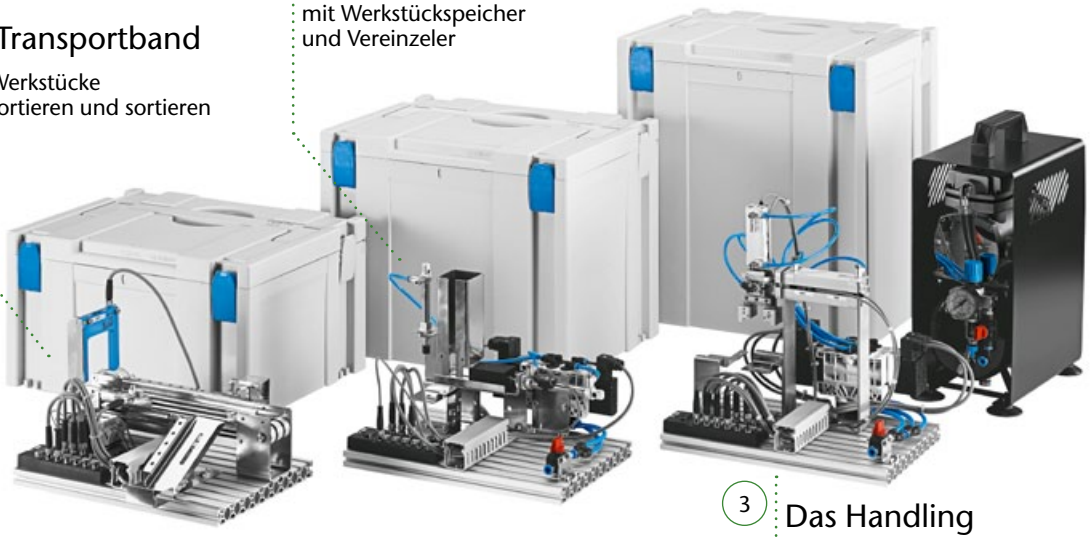
- Station „Stapelmagazin"
- Station „Transportband"
- Station „Handling"
- Verdichter
- 3 EasyPort-Steuerungspakete zum Anschluss der Stationen an den PC
- 3 Netzteile
- Software FluidSIM®
- Begleitunterlagen auf CD
- Werkstücke
- Werkzeug
- Schraubensatz
- Systainer

Die Begleitunterlagen auf CD-ROM enthalten:
- Arbeitsbuch „Unterrichten mit MecLab®" als PDF-Datei
- Fachbuch „Grundlagen der Automatisierungstechnik" als PDF-Datei
- Datenblätter zu allen Komponenten
- Aufgabensammlung mit 5 bis 7 Aufgaben je Station und vorbereitete Arbeitsblätter im *.doc-Format mit Lösungen
- Vorbereitete Powerpoint-Präsentationen mit umfangreichem Bildmaterial zur Nutzung im Unterricht
- Videos

Die drei Stationen:

1 **Das Transportband**
kann Werkstücke transportieren und sortieren

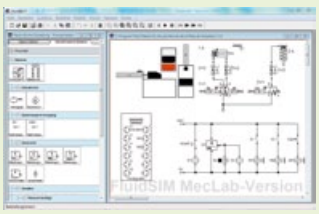
2 **Das Stapelmagazin**
mit Werkstückspeicher und Vereinzeler



3 **Das Handling**
kann Werkstücke greifen und an festgelegten Punkten ablegen

Die Software:

Die Stationen werden mit der Software FluidSIM® und dem Interface EasyPort gesteuert. FluidSIM® ist die Software zur Erstellung und Simulation von pneumatischen und elektrischen Schaltungen sowie von speicherprogrammierbaren Steuerungen. Mit dem universellen PC-Interface kann FluidSIM® die MecLab®-Stationen direkt steuern. Für die Schülerinnen und Schüler ergibt sich dadurch eine einfache durchgängige Wirkungskette von der Schaltplanerstellung über die Simulation bis zur Steuerung.
Da FluidSIM® als Klassenraumlizenz geliefert wird, können so viele Schülerinnen und Schüler mit FluidSIM® arbeiten, wie PCs vorhanden sind. Ihre Lösung testen sie in der Simulation, bevor sie diese an der echten Station prüfen. FluidSIM® bietet darüber hinaus auf Mausklick Informationen zu allen Komponenten und viele informative Animationen.

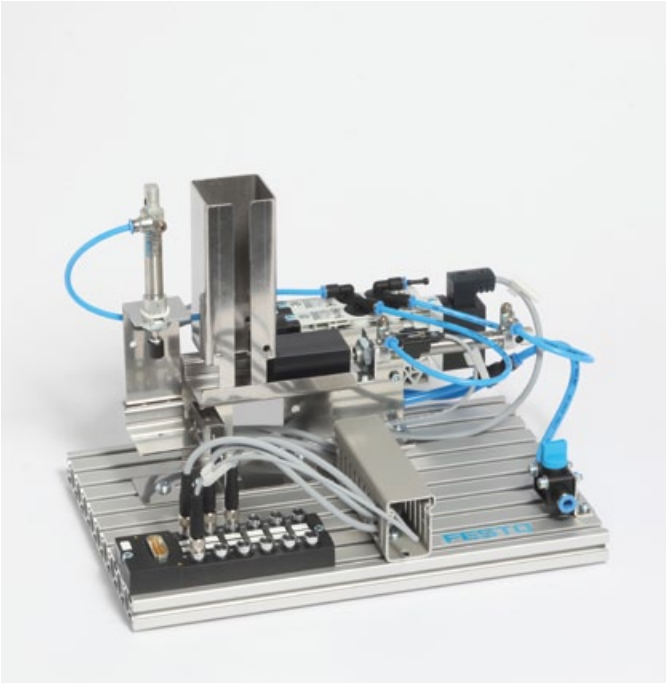


549786 *3.643,00 € /* **4.335,17 €**

▶ Folgende Lernziele werden mit MecLab® abgedeckt:

- Technische Dokumentation verstehen und anwenden
- Prinzipskizzen, Schaltpläne, Stücklisten und technische Zeichnungen erstellen und anwenden
- Modelle bilden und Simulationen erstellen
- Offen / geschlossene Steuerketten kennen und anwenden
- Verstehen des Zusammenwirkens von Teilsystemen
- Elektrische, elektronische und pneumatische Schaltungen entwickeln und aufbauen
- Sensoren und Steuerungen kennenlernen und einsetzen
- Pneumatische und elektrische Antriebe einsetzen
- Den PC als Werkzeug zum Programmieren und Simulieren anwenden
- Technische Systeme planen, entwickeln und herstellen
- Industrielle Produktion kennenlernen

MecLab® – Station Stapelmagazin



In jeder automatisierten Produktion müssen Werkstücke aufbewahrt und dem Produktionsprozess geordnet zugeführt werden. In MecLab® dient dazu die Station Stapelmagazin. Diese kann beide Werkstücke (Deckel und Dose) in beliebiger Orientierung speichern und vereinzeln. Die im Magazinturm gespeicherten Werkstücke werden vom waagerecht angeordneten Zylinder ausgeschoben. Der vertikal angeordnete Zylinder kann dann einen Einpressprozess nachbilden (z. B. das Zusammenpressen einer Dose mit einem Deckel). Alle Vorgänge werden elektropneumatisch gesteuert. Durch einen magnetischen Endschalter kann die Position eines Zylinders erfasst werden.

Technische Lernziele

- Grundlagen der Pneumatik
- Einfachwirkende Zylinder
- Doppeltwirkende Zylinder
- Magnetventile
- Sensorik – magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Relaissteuerungen

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systainern geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

Modul Stapelmagazin, Modul Einpresseinheit, Multipolverteiler, 2 Magnetventile, 2 Zylinder, 1 magnetischer Endschalter, Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, Systainer, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

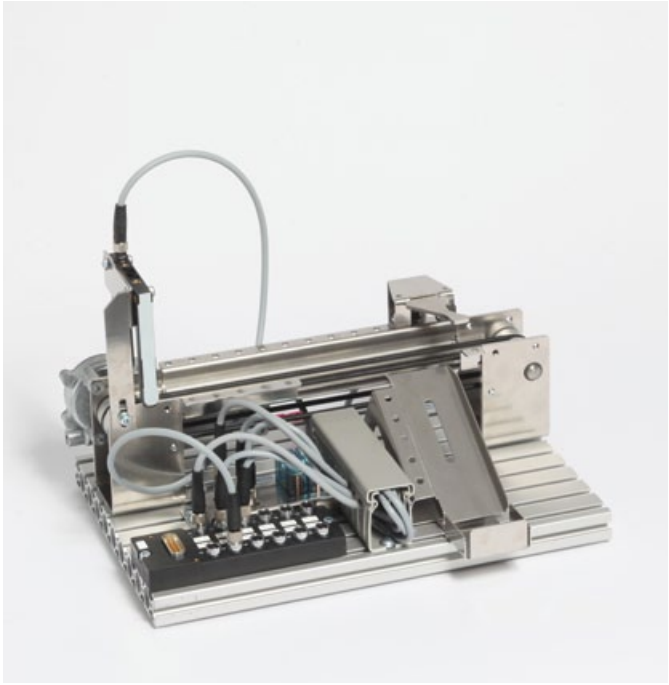
548704 *770,00 €* / **916,30 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini *179,00 €* / **213,01 €**

548707 MecLab® – Verdichter *313,00 €* / **372,47 €**

MecLab® – Station Transportband



Der Transport von Werkstücken von einer Fertigungsstation zur nächsten ist eine wichtige Aufgabe in der Produktion. Dafür werden in der Praxis fahrerlose Transportsysteme, Gabelstapler oder besonders häufig Transportbänder eingesetzt. Das Transportband von MecLab® erlaubt die praxisnahe Simulation industriellen Werkstücktransports. Der Antriebsmotor kann vorwärts und rückwärts laufen; mit den Sensoren können Werkstücke erkannt und voneinander unterschieden werden. Der Hubmagnet erlaubt das Vereinzeln oder das Aussortieren von Werkstücken auf die Rutsche.

Technische Lernziele

- Ansteuerung von Gleichstrommotoren
- Induktive Sensoren
- Optische Sensoren
- Relaisschaltungen
- Polwendeschaltungen
- SPS-Programmierung
- Steuern mit logischen Verknüpfungen
- Aufbau und Verdrahtung

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systainern geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

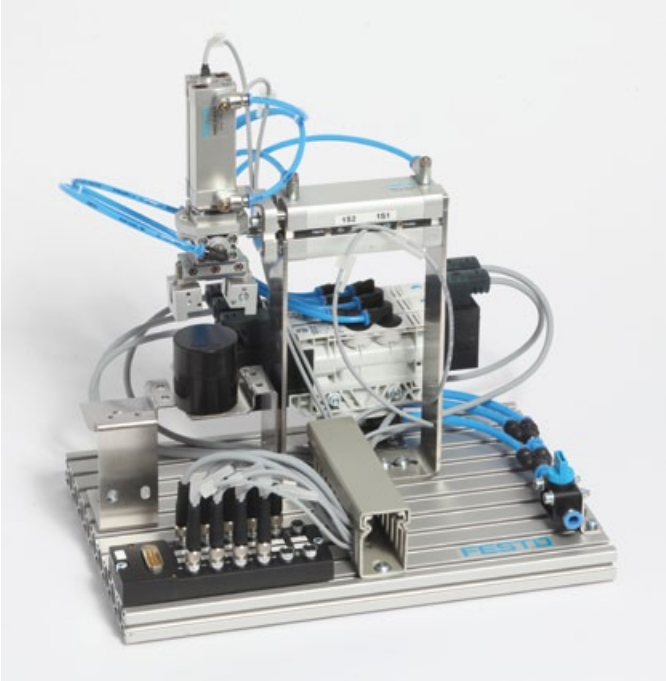
Modul Band mit Gleichstrommotor, Hubmagnet als Stopper / Weiche, Multipolverteiler, Induktiver Sensor, Optischer Sensor (Lichtschranke), Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, Systainer, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

548705 *936,00 €* / **1.113,84 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini *179,00 €* / **213,01 €**

MecLab® – Station Handling



Egal, ob es sich um einfache Einlegeoperationen handelt oder um hochkomplexe Montagevorgänge – immer sind Handhabungssysteme beteiligt. Diese im Englischen als „Handlings" bezeichneten Geräte reichen von einfachen zweiachsigen Handlings bis zu hochkomplexen Industrierobotern mit sechs Achsen. Das Handling bei MecLab® besteht aus Pneumatikzylindern mit Gleitführungen und besitzt zwei Achsen. Das Werkstück wird über einen ebenfalls pneumatisch angetriebenen Greifer gehalten. Das Handling kann das Werkstück von einer Station zur anderen transportieren oder beide Werkstückhälften zusammenfügen.

Technische Lernziele
- Grundlagen der Pneumatik
- Doppeltwirkende Zylinder
- Greifer
- Magnetventile
- Sensorik – magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Relaissteuerungen
- Steuern mit Logik
- SPS-Steuerungen
- Schrittketten

MecLab® wird aus robusten Industriekomponenten gefertigt, fertig montiert in stapelbaren Systainern geliefert und ist sofort betriebsbereit.

Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten ist aufgrund der verwendeten Standardstecker einfach und ohne Werkzeug möglich.

Lieferumfang

Modul Handling, 3 Magnetventile, 4 magnetische Endschalter, 2 Pneumatikzylinder mit Gleitführung, 1 Pneumatischer Greifer, Multipolverteiler, Alu-Profilplatte, Werkzeugsatz, Werkstücke, Systainer, Ordnungsmittel, CD-ROM mit FluidSIM® und Unterlagen

548706 *1.093,00 €* / **1.300,67 €**

Zusätzlich erforderlich:

549787 MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini *179,00 €* / **213,01 €**

548707 MecLab® – Verdichter *313,00 €* / **372,47 €**

MecLab® – Verdichter

Kostengünstiger Kompressor für MecLab®. Mit nur 54 dB gut geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Ausreichend für die Versorgung von bis zu 4 Stationen. Inklusive Kaltgeräte-Anschlusskabel.

Druck: maximal 400 kPa (4 bar)
Ansaugleistung: 14 Liter / Minute
Behälter-Fassungsvermögen: 2,5 Liter
Stromversorgung: 230 V / 50 Hz / 135 W
Abmessungen: 310 x 150 x 370 mm

548707 *313,00 €* / **372,47 €**

MecLab® – Steuerungspaket EasyPort Mini

USB-Interface zum Anschluss an einen PC, mit Status-LED zur Anzeige des Betriebszustands, USB-Anschlusskabel und Netzteil.

EasyPort-Interface:
Digitale Eingangskanäle: 6
Digitale Ausgangskanäle: 6
Schaltschwelle der Eingangskanäle: 12 V
Maximaler Strom pro Ausgangskanal: 0,7 A
Stromversorgung: 24 V DC
Leistungsaufnahme: 3 VA
Kurzschlussfest

Netzteil:
Ausgangsspannung: 24 V DC
Ausgangsstrom: maximal 1,88 A
Betriebsspannung 100 bis 240 V, 1,5 A, 50 bis 60 Hz
Kurzschlussfest

549787 *179,00 €* / **213,01 €**

Pneumatik-Starter

Erste Schritte auf dem Weg zum Ingenieur

Mit dem Technik-Unterricht kann man nicht früh genug beginnen. Der Pneumatik-Starter ist ideal geeignet für einen Start in die Technik ab der 6. Klasse.

Universell

Mit dem Pneumatik-Starter werden diverse Lerninhalte von den physikalischen Grundlagen (Druck, Kraft) über logische Verknüpfungen bis hin zu den Grundlagen der Automatisierungstechnik vermittelt.

Die ausschließliche Verwendung von Industriekomponenten stellt eine hohe Motivation der Schülerinnen und Schüler sicher. Sie entdecken die Funktion der Komponenten selbst und bauen damit interessante Schaltungen auf.

Technik „begreifen“

Eine weitere Besonderheit ist das hautnahe Erlebnis mit den Komponenten. Die Druckluftversorgung im Pneumatik-Starter erfolgt beispielsweise über eine kleine Handluftpumpe mit Druckspeicher. Hierdurch erleben die Schülerinnen und Schüler unmittelbar den Zusammenhang zwischen Druck und Kraft.

Zusätzlicher Vorteil: die Anwendung des Pneumatik-Starter ist damit absolut ungefährlich.

Umfangreiches, praxisorientiertes Medienangebot

Ausführliche Unterlagen vermitteln die notwendigen Grundlagen anhand von Fotos, Schnittbildern und Prinzipskizzen. Eine umfangreiche Aufgabensammlung mit Musterlösungen führt den Schüler von den Grundlagen bis zum Aufbau eigener Schaltungen.

Drei komplexe Projektaufgaben runden die Aufgabensammlung ab und geben den Schülern Gelegenheit, das Gelernte anzuwenden.

Lerninhalte

- Grundlagen der Pneumatik
- Physikalische Grundlagen: Volumen, Druck, Kraft
- Signaleingabe und -verarbeitung
- Grundlagen der Automatisierungstechnik
- Logische Verknüpfungen (UND, ODER)
- Auslegung technischer Systeme (Komponentenauswahl und -dimensionierung)
- Grundlegende mechanische Fertigkeiten (Montieren, Schrauben, Verschlauchen)
- Technische Dokumentation: Lesen und Anfertigen von Schaltplänen

Lieferumfang

1x einfachwirkender Zylinder, 1x doppeltwirkender Zylinder
1x 5/2-Wegeventil, monostabil, pneumatisch betätigt
1x 5/2-Wegeventil, bistabil, pneumatisch betätigt
2x 3/2-Wege-Tastventil
1x UND-Ventil, 1x ODER-Ventil, 1x Drosselventil
1x Profilplatte aus Aluminium, einteilig
Befestigungsmaterial für Zylinder und Ventile
Druckversorgung mit Luftpumpe, Druckspeicher und Druckmesser
Schlauch, Werkzeugsatz
Aufbewahrungsschale aus Kunststoff
Ausführliche Unterlagen auf CD-ROM (de/en/es/fr):

- Umfangreiche Aufgabensammlung mit Aufgaben und Lösungen sowie didaktischen Hinweisen für den Einsatz im Unterricht;
- Begleitmaterial mit zahlreichen farbigen Abbildungen, Prinzipdarstellungen, Fotos und Schnittbildern
- Sicherheitshinweise
- Kopierrecht inklusive

8022999 *355,00 €* / **422,45 €**

Bionik-Koffer

Der Koffer wurde speziell für die Einführung der Bionik an Schulen entwickelt. Es wurden bewusst Beispiele gewählt, die auch industrielle Anwendung gefunden haben. Die Schülerinnen und Schüler experimentieren dabei selbst und erleben mit 6 spannenden Experimenten die Grundprinzipien der Bionik und die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Alle Versuche sind einfach durchführbar und durch vorbereitete Arbeitsblätter gut dokumentiert.

Das gesamte Material ist in einen Systainer verpackt und damit leicht transportierbar. Der Systainer enthält alle Komponenten und Verbrauchsmaterialien, die zur Durchführung der Versuche notwendig sind.

Mit ausführlicher Versuchsbeschreibung, Arbeitsblättern und Lehrerinformationen auf CD-ROM in DE/EN.

▶ Enthaltene Versuchsbeschreibungen:

Klettverschluss
- Haften wie die Kletten
- Maximale Traglast eines Klettverschlusses

Lotus-Effekt®
- Selbstreinigung und Lotus-Effekt®
- Herstellung von Wasser abstoßenden Oberflächen
- Wasser auf verschiedenen Oberflächen

Fluidic Muscle
- Technisch heben wie mit Muskelkraft

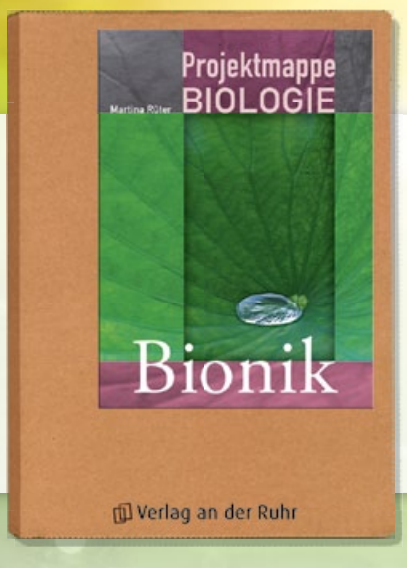
Fin Ray Effect®
- Biegsam wie eine Fischflosse

Faltstrukturen
- Biegesteifigkeit von optimierten Aluminiumplatten
- Mechanische Tests
- Faltstrukturen in Natur und Technik
- Papierbrücken-Wettbewerb

Bauteiloptimierung
- Spannungsverteilung in mechanisch belasteten Baumgabeln
- Konstruktion einer Kralle mit der Methode der Zugdreiecke
- Spannungsoptik: Bauteiloptimierung nach den Prinzipien der Natur

Spannungsoptik

574151 *699,00 €* / **831,81 €**



Kopiervorlagen für den Unterricht

Projektmappe Biologie

Bionik

Kl. 7–10, 74 S., A4, Hefter mit Kopiervorlagen
Best.-Nr. 978-3-8346-0567-2; **19,95 € (D)**

Jetzt portofrei online bestellen!*
www.verlagruhr.de

- **Beobachten, anfassen, ausprobieren**: Bionische Phänomene im Alltag aufspüren
- Kopiervorlagen mit **Rechercheaufgaben** und einfachen **Experimenten**
- Inklusive **Lösungen zu allen Aufgaben** und weiterführenden Ideen für den Biologieunterricht

* Gilt für alle Internetbestellungen innerhalb Deutschlands.

Verlag an der Ruhr

fischergeometric für das Technische Zeichnen

Baukästen *fischergeometric*

Mit **fischergeometric** kann die gesamte Grundausbildung im technischen Zeichnen begleitend erarbeitet werden. Das gilt sowohl für den Unterricht in der allgemeinbildenden Schule als auch für die Ausbildung in der Berufsschule und in Betrieben.

Vom Modell zur Zeichnung, von der Zeichnung zum Modell: Beide Wege sind zu üben. Erst wenn die Schülerinnen und Schüler den gezeichneten Gegenstand dreidimensional wahrnehmen, können sie die Informationen einer Zeichnung richtig verstehen. Deshalb sind Bauaufgaben in den ersten Unterrichtsstunden eine gute Grundlage für das spätere Zeichnunglesen. Am räumlichen Modell können die gezeichneten Ansichten eines Körpers leichter überprüft werden.

fischergeometric und CAD (Computer Aided Design): Bei der Einführung von CAD können die räumlichen Modelle als wertvolle Unterstützung eingesetzt werden.

Mathematikunterricht: Dank seines 10-mm-Rasters eignet sich das Material bestens zum Errechnen von Flächeninhalten durch Belegen der Flächen mit Bausteinen, zur Volumenberechnung von Körpern und zum experimentellen Ermitteln, z. B. eines Kreisumfangs.

Einfacher und vielseitiger Modellbau: Alle Bausteine sind im 10-mm-Raster hergestellt. Sie lassen sich mithilfe von Steckstiften zu beliebigen Körpern schnell und sicher zusammenstecken. Die Bauelemente der Baukästen 1 bis 4 können miteinander kombiniert werden. Alle Baukästen enthalten eine ausreichende Anzahl von Steckverbindern.
Ebenso schnell ist ein Modell wieder zerlegt, sodass nur ein geringer Teil der Unterrichtszeit für diese Tätigkeit in Anspruch genommen wird.

Im Lieferumfang:

Einführungsheft

- Zu jedem Baukasten wird ein Einführungsheft mitgeliefert, das systematisch aufbauend von einfachen zu schwierigen Aufgaben hinleitet. Jedes Heft enthält Bau- und Zeichenaufgaben sowie die dazugehörigen Lösungen zur Selbstkontrolle.
- Darstellungs- und Zeichenregeln sind jeweils integriert. Die Bemaßung von Zeichnungen wird ausführlich behandelt.

Für Nachbestellungen:

64069	Einführungsheft fischergeometric 1	**5,80 €**
64077	Einführungsheft fischergeometric 2	**5,80 €**
64085	Einführungsheft fischergeometric 3	**5,80 €**
64093	Einführungsheft fischergeometric 4	**5,80 €**
	Die Preise sind gebundene Ladenpreise einschl. MwSt.	

Die Steckverbinder können in Kleinmengen nachbestellt werden:

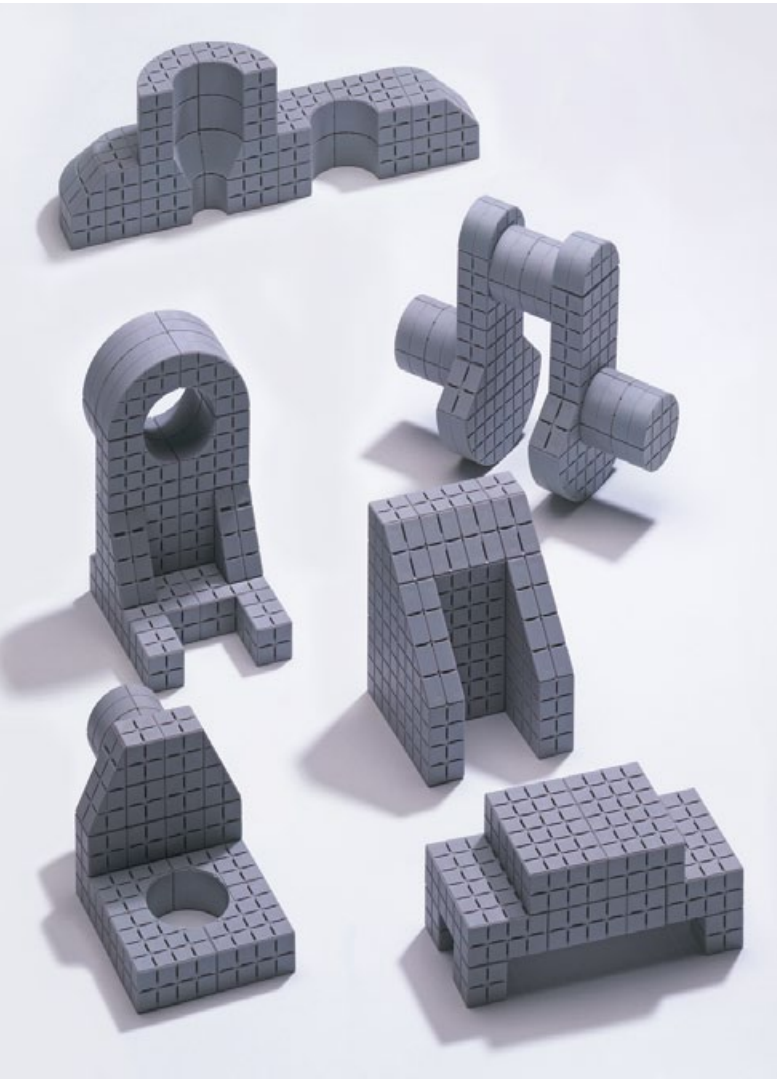
62076	Verbindungsteile (80 Steckverbinder mit Heber in Dose)	*5,10 €* / **6,07 €**

fischergeometric 1

Der Baukasten enthält rechteckige und quadratische Bausteine mit verschiedenen Grundflächen und Höhen zum Bau von rechtkantigen Körpern.
Mit Einführungsheft.

62074		*61,05 €* / **72,65 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**



Zusätzlich empfohlen:

Lehrerheft fischergeometric

Das Heft erläutert die Arbeitsweise mit den Bauelementen und gibt eine Vielzahl von Anregungen für die Unterrichtspraxis.

Zu jedem vorgeschlagenen Modell wird die entsprechende Zeichnung dargestellt, außerdem werden Modelle und Zeichnungen vorgestellt, die in den Einführungsheften nicht beschrieben sind. 48 S., DIN A4.

62341 Geb. Ladenpreis einschl. MwSt. **13,60 €**

fischergeometric 3

Der Baukasten enthält Bauelemente mit Rundungen in verschiedenen Durchmessern und gestattet den Bau von Körpern mit zylindrischen Innen- oder Außenflächen.

Mit Einführungsheft.

62090 *53,15 €* / **63,25 €**

fischergeometric 2

Der Baukasten enthält schrägflächige Bauelemente mit Neigung 1 zu 1 und 1 zu 2 und gestattet in Verbindung mit dem Baukasten 1 den Bau von Körpern mit schrägen Außenflächen.

Mit Einführungsheft.

62082 *76,30 €* / **90,80 €**

fischergeometric 4

Der Baukasten enthält zylindrische und kegelförmige Bauelemente. In Verbindung mit den Baukästen 1, 2 und 3 können entsprechend gegliederte komplizierte Modelle gebaut werden.

Mit Einführungsheft.

62112 *53,70 €* / **63,90 €**

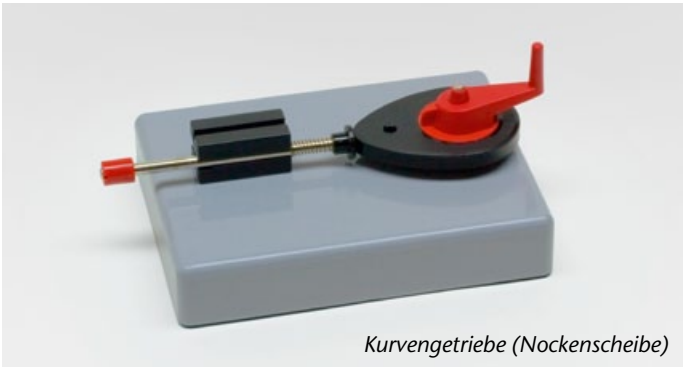
Getriebe- und Antriebsmodelle

Getriebe- und Antriebsmodelle

Die Modelle der wichtigsten Getriebe und Antriebe sind in einer didaktisch sinnvoll aufbereiteten Form zu einem Modellsatz zusammengefasst. Sie ermöglichen sowohl die anschauliche Demonstration der Konstruktion und Wirkungsweise als auch die selbstständige Erarbeitung von Grundkenntnissen am Modell.

Im Satz sind 11 Modelle enthalten. Die Modelle sind auf einzelnen Kunststoffsockeln funktionsfähig montiert und ohne weiteres Zubehör sofort einsetzbar.

Ausgleichsgetriebe (Differenzial)



Kurvengetriebe (Nockenscheibe)

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Zahnradantrieb	Pleuelantrieb
Schneckenradantrieb	Zahnstangenantrieb
Ausgleichsgetriebe	Kurvengetriebe (Nockenscheibe)
Kettenantrieb	Kurbelgetriebe
Schrittschaltwerk	Sockelabmessungen: 120 x 90 mm
Kardanwellenantrieb	
Riemenantrieb	

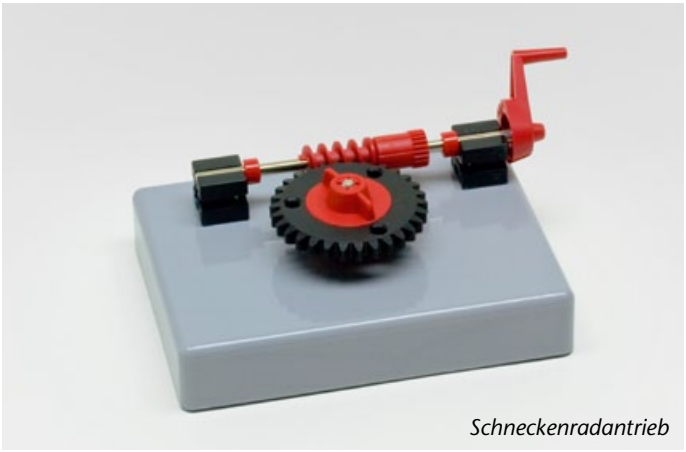
Zahnstangenantrieb

Im Lieferumfang enthalten:

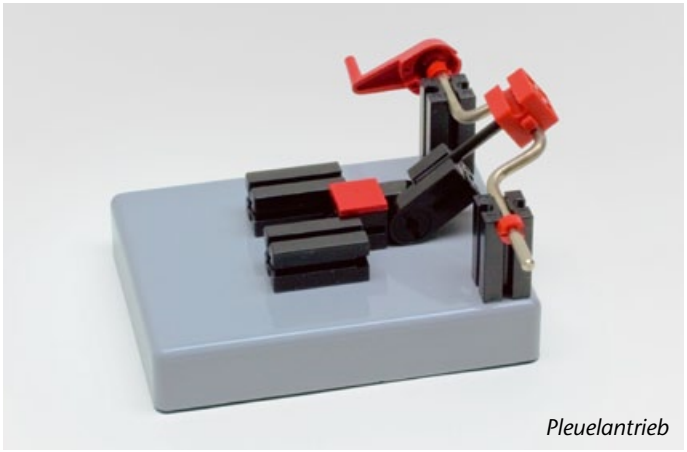
Funktionsbeschreibung

- Mit Informationen zum Funktionsprinzip und zu technischen Anwendungen für jedes der Modelle.

65500 Material für 1 Schülergruppe und zur Demonstration *240,00 € / **285,60 €***

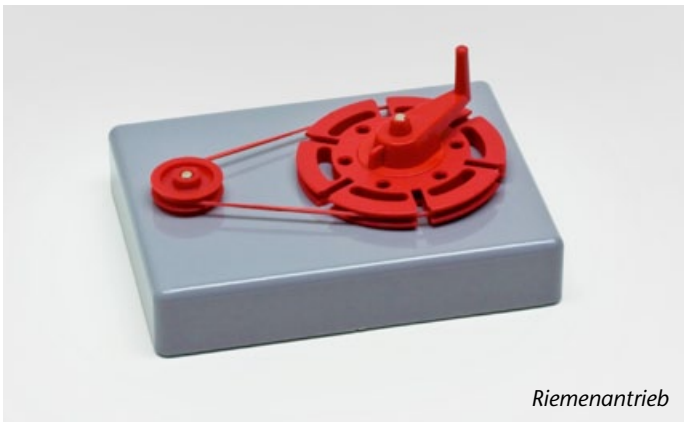


Schneckenradantrieb



Pleuelantrieb

Kurbelgetriebe

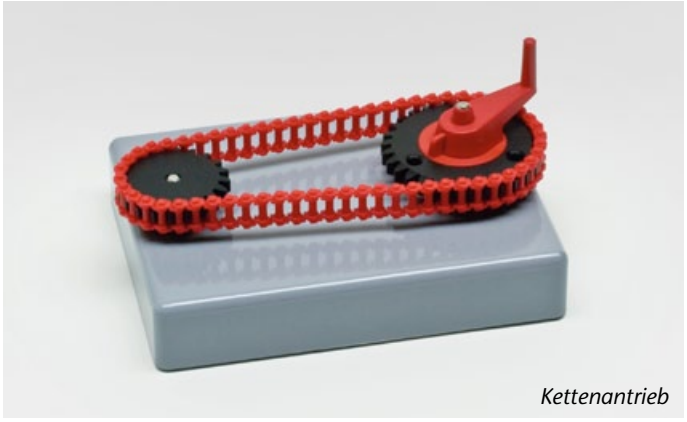


Riemenantrieb

Kardanwellenantrieb

Schrittschaltwerk

Zahnradantrieb



Kettenantrieb

Fahrzeuge bauen und antreiben

Baukasten-Sammlung „Fahrzeuge bauen und antreiben“

Die Baukasten-Sammlung *64433* enthält 6 Lernbaukästen *68544* sowie zusätzliche Arbeitsmaterialien für 6 Schülergruppen und eine Lehrerhandreichung.

Mit den fischertechnik Bauteilen lassen sich einfache Fahrzeuge, Geräte und Maschinen im Anfangsunterricht Technik bauen. Grundlegende technische Verbindungen sind mit den Bauteilen leicht und schnell herzustellen, ihre Funktionsweise ist einfach zu durchschauen. Die Präzision der Elemente erlaubt den Bau funktionstüchtiger Modelle.

Die Fahrzeuge können mit interessanten alternativen Antrieben wie Federstab, Gummiband, Segel oder Luftballon in Bewegung gesetzt werden.

Im Lieferumfang enthalten:

Lehrerhandreichung

- Mit mehr als 40 Bauvorschlägen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Inhalt des Baukastens:	*Weiteres Arbeitsmaterial:*
Bausteine 30	Grundplatten 180 x 90 mm
Bausteine 15	Segelmasten, Holz
Bausteine 5	Segelflächen, Kunststoff
Gelenkstein	Federstäbe
Winkelsteine, gleichschenklig	Haltefüße für Antriebsteile
Verbindungsstücke (in 2 Längen)	Luftballons
Bauplatten (in 4 Größen)	Ballonrohre
Führerhaus-Seitenteile	Gummiringe
Freilaufnaben und Naben mit Klemmkonus	Klemmstücke für Gummiantrieb
Drehscheibe mit Flachnabe	Seilrollen
Reifen (in 2 Größen)	Spule mit Schnur
Klemmbuchsen (in 2 Längen)	Schachtel mit Ersatzteilen
Klemmkupplungen	
Achsen (in 5 Längen)	

64433 Material für 6 Gruppen *625,00 € / **743,75 €***

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Für Nachbestellung, Ergänzung oder Einzelkauf:

Lernbaukasten „Fahrzeuge bauen und antreiben“

Mit Kurzanleitung.

Abmessungen des Kastens: 350 x 250 x 30 mm

68544 *105,00* € / **124,95 €**

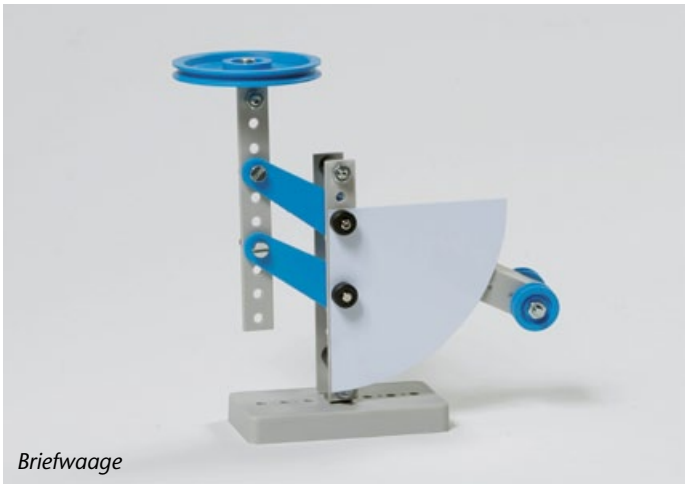
HEWA-Konstruktionsbaukästen

Die Konstruktionsbaukästen wurden speziell für den Einsatz im Technikunterricht sowie im Technischen Werken der Primar- und Sekundarstufe entwickelt und haben sich seit Jahren im Unterricht bewährt. Die Bauteile sind aus unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt und werden mit Schrauben und Muttern fest verbunden. Das notwendige Werkzeug liegt den Baukästen bei. Aus der umfangreichen Anleitung kann die Lehrkraft die Bauaufgaben als Arbeitsblätter kopieren.

Konstruktionsbaukasten „Wir bauen technische Modelle“

Balkenwaage

Lenkfahrzeug



Briefwaage

Mit den Bauteilen des Baukastens ***35010*** können 18 Modelle zusammengesetzt werden, u. a.:

- 2 Lenkfahrzeuge
- Kranauto
- Stehleiter
- Leiter einfach
- Leiter verlängert
- Wippe
- Zugbrücke
- Klappstuhl
- Tisch
- Schranke
- Balkenwaage
- Schubkarre

In der Anleitung werden darüber hinaus stabile und instabile Verbindungen sowie verschiedene Möglichkeiten zur Übertragung von Bewegungen dargestellt.

▶ Alle Teile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 75 mm) mit Facheinteilung und Klemmdeckel:

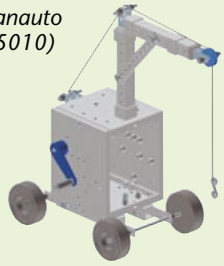
- Getriebelagerplatten
- Grundplatten
- Säulen- und Profilstücke
- Lochstreifen
- Zahnräder
- Laufräder
- Riemenscheiben
- Stellringe
- Distanzrollen
- Lochwinkelbleche
- Kurbelhebel
- Seiltrommel
- Lenkhebel und -stange
- Achsen
- Wellen
- Schrauben
- Muttern
- Schraubendreher
- Maulschlüssel
- Anleitung

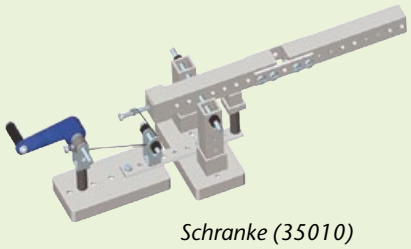
Übertragung von Bewegungen

35010 Material für 2 bis 3 Schüler *61,00 € /* **72,59 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

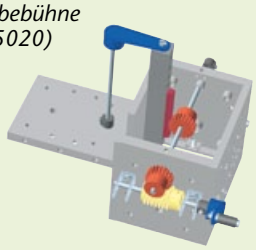
Kranauto (35010)

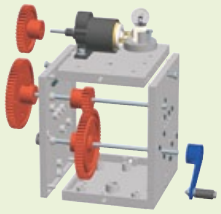




Schranke (35010)

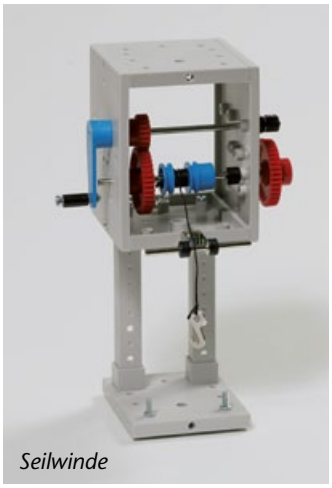
Hebebühne (35020)



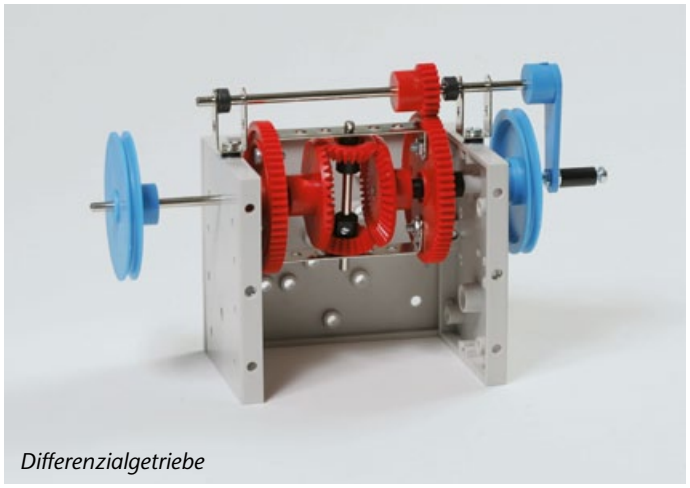


Dynamo (35020)

Konstruktionsbaukasten „Maschinen und Getriebe“



Seilwinde



Differenzialgetriebe

Mit den Bauteilen des Baukastens ***35020*** lassen sich 14 Maschinen und Getriebeanwendungen konstruieren:

- Handmixer
- Umformmaschine
- Tischkreissäge
- Tischbohrmaschine
- Schubkurbelgetriebe
- Seilwinde mit Schneckenrad
- Seilwinde mit Sperrklinke
- Hebebühne mit Sperre
- Drechselmaschine
- Differenzialgetriebe
- Mixer mit Motor
- Handbohrmaschine
- Drehbühne
- Dynamo

In der Anleitung werden darüber hinaus stabile und instabile Verbindungen sowie verschiedene Möglichkeiten zur Übertragung von Bewegungen dargestellt.

▶ Alle Teile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 75 mm) mit Facheinteilung und Klemmdeckel:

- Getriebelagerplatten
- Gehäuse- und Getriebeplatten
- Säulen
- Profilstücke
- Zahnstangenstreifen und Hülsen
- Bausatz Getriebemotor
- Zahnräder mit und ohne Bund
- Stirnräder
- Kegelräder
- Schneckenrad
- Riemenscheiben
- Seiltrommel
- Lochwinkelbleche
- Metallzahnrad
- Kurbelhebel
- Achsen
- Wellen
- Stellringe
- Wellenkupplung
- Distanzrollen
- Glühlampe mit Fassung
- Schrauben, Muttern
- Schraubendreher
- Maulschlüssel
- Anleitung

35020 Material für 2 bis 3 Schüler *86,95 €* / **103,47 €**

Demonstrations-Gerätesatz „Windenergie“

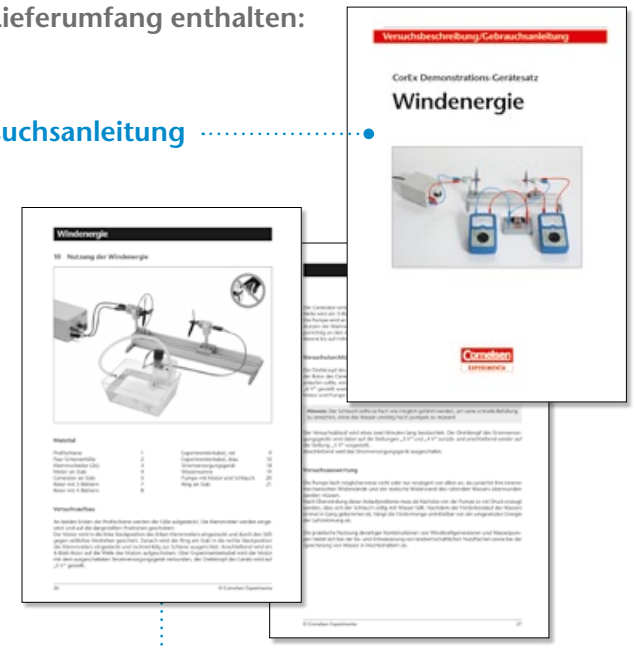
Der Gerätesatz enthält Materialien zur Durchführung fundamentaler Versuche zur Nutzung der Windenergie.

Die Nutzung der Windenergie gehört schon lange zu den bekannten Formen der Energieumwandlung. Die kinetische Energie des Winds wird durch Umwandlung in mechanische und elektrische Energie immer häufiger als alternative Energiequelle genutzt.

Im Versuch können die Möglichkeiten und Grenzen eines einfachen Windgenerators untersucht werden. Der Einfluss verschiedener Faktoren, wie Art des Rotors, Windstärke, Windrichtung u. a. wird verglichen und bewertet. Zur Erzeugung des nötigen Luftstroms dient ein einfaches Gebläse.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Schienenfüßen
- Klemmschieber
- Rotoren mit 2, 3 und 4 Blättern
- Generator und Elektromotor als Winderzeuger
- Experimentierkabel
- Mignon-Akkuzelle
- Sockel für Steckelemente und Akkumulator
- Lampenfassung
- Glühlampen
- Brückenstecker
- Lichtemitterdiode
- Stellwiderstand
- Diode
- Netzgerät
- Wasserwanne
- Pumpe mit Motor
- Ring an Stab

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

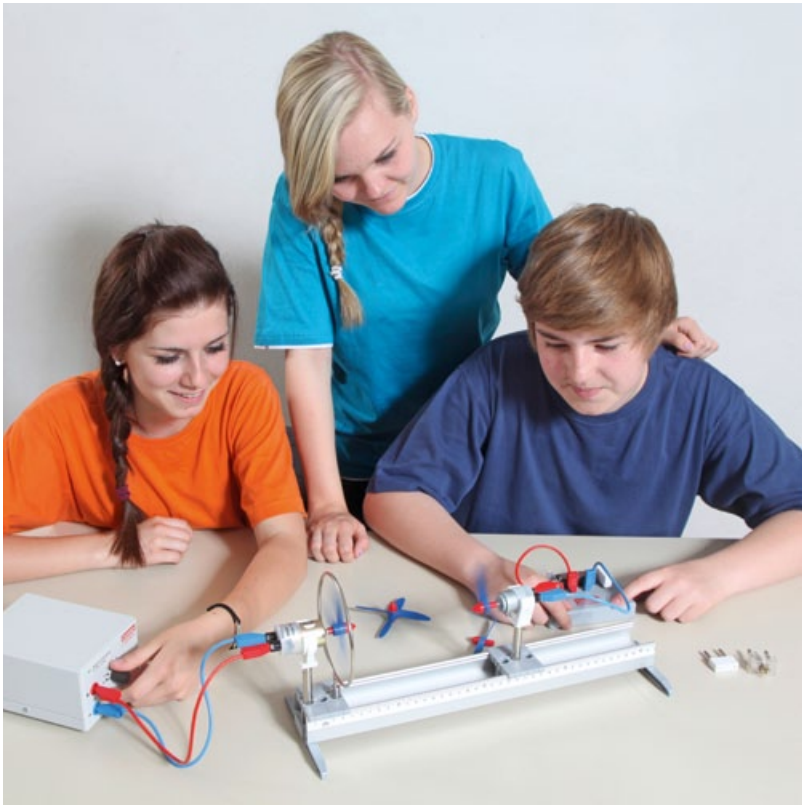
54870	Analog-Multimeter	*30,00 €* / **35,70 €**

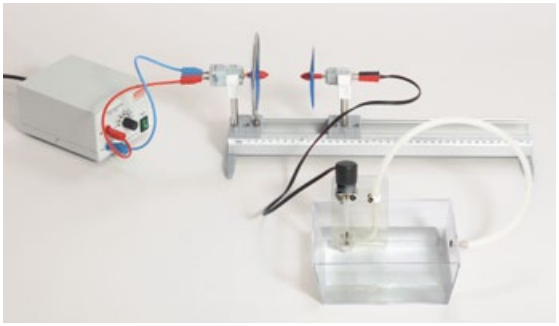
54620	Material zur Demonstration	*330,00 €* / **392,70 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 10 Versuchen:

- Strömungsenergie
- Energieumwandlung
- Polarität der Spannung am Windgenerator
- Einfluss der Windgeschwindigkeit
- Einfluss der Windrichtung
- Einfluss der Belastung des Windgenerators
- Einfluss der Anzahl der Rotorblätter
- Leistung des Windgenerators
- Speicherung und Nutzung der erzeugten Energie

Messgeräte nicht im Lieferumfang enthalten





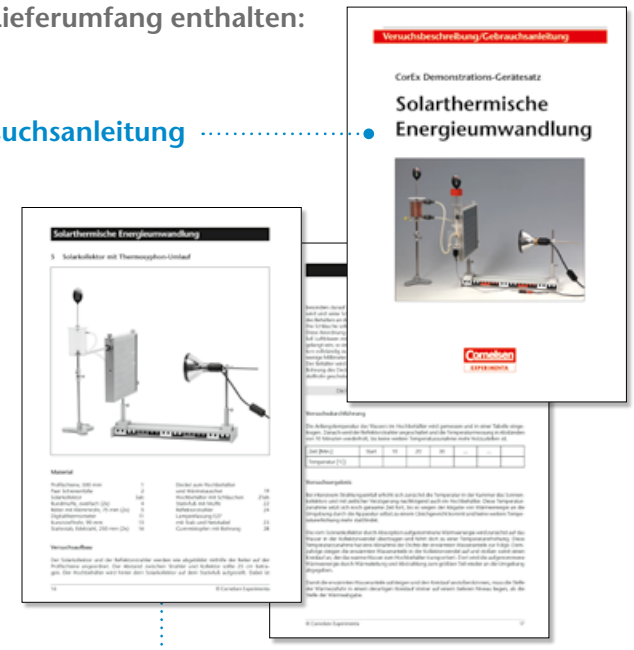
Demonstrations-Gerätesatz „Solarthermische Energieumwandlung“

Zur Demonstration der Grundlagen und der technischen Anwendung der solarthermischen Energieumwandlung.

Der Materialsatz enthält Geräte für Grundversuche zur Wärmeabsorption, Wärmeströmung und Wärmestrahlung sowie zum Aufbau eines kompletten Solarkollektors mit Thermosyphonumlauf, Pumpenumlauf und Wärmetauscher.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Schienenfüßen,
- Stativfuß mit Muffe
- Wärmeströmungsrohr
- Thermosyphonbehälter mit Schläuchen
- Solarkollektor
- Ausgleichsgefäß mit Pumpe und Schlauch
- Stecker-Netzgerät mit Kupplungsbuchsen
- Wärmetauscherbehälter mit Schläuchen
- Digitalthermometer
- Reflektorstrahler mit Fassung an Stab
- Spiritusbrenner mit Metallteller
- Färbemittel
- Stativmaterial

Solarkollektor

Wichtigster Bestandteil des Gerätesatzes ist der Solarkollektor zur Umwandlung der Strahlungsenergie des Sonnenlichts in Wärme mittels Wasser als Energieträger.

Bestehend aus einem speziellen Profilrahmen mit Gewindebohrungen zum senkrechten oder geneigten Aufstellen, mit zwei herausnehmbaren Frontscheiben aus Glas gegen Konvektionsverluste, geschwärzte Kollektorwendel, sechsfach gebogen mit zwei Anschlüssen für Schlauch-Schnellkupplungen, Kollektorrückwand schwarz/weiß lackiert, austauschbar, Styropor-Dämmplatte und Rückscheibe aus Plexiglas, ebenfalls einzeln herausnehmbar, mit eingebautem Thermometer.

Der Kollektor wird mit dem beiliegenden Reflektorstrahler als Energiequelle verwendet. Nach mehreren Minuten Bestrahlung kann eine deutliche Temperaturzunahme gemessen werden.

49345	Material zur Demonstration	*725,00 €* / **862,75 €**

Wärmetauscher mit Pumpenumlauf

Mit dem Wärmetauscher kann die kalorische Energie von einer Flüssigkeit zu einer anderen übertragen werden. Er besteht aus einer Kupferrohrschlange in transparentem Kunststoffbecher mit Schlauch-Schnellkupplungen. Der Wassertransport durch die Tauscherspirale wird durch eine am Kollektor ansetzbare Umlaufpumpe unterstützt.

▶ Ausfürliche Versuchsanleitung mit 6 Experimenten:

- Wärmestrahlung
- Absorption von Wärmestrahlung
- Wärmeströmung
- Prinzip des Solarkollektors
- Solarkollektor mit Thermosyphonumlauf
- Solarkollektor mit Pumpenumlauf und Wärmetauscher

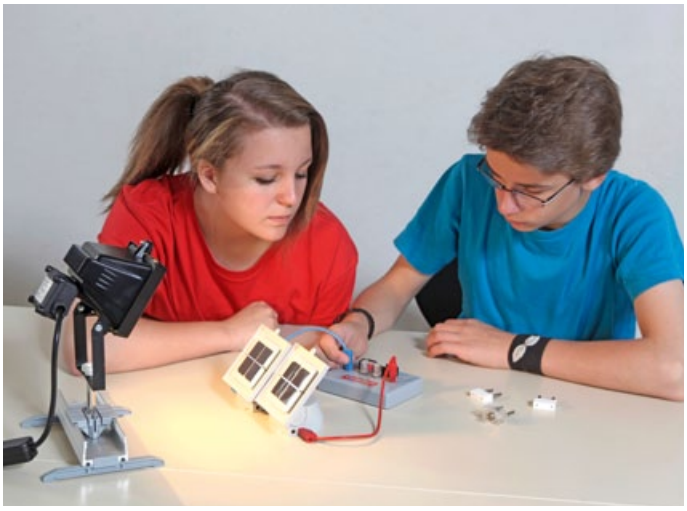
Thermosyphonumlauf

Schließt man den Hochbehälter über die beiliegenden Schläuche an den Solarkollektor an, wird durch temperaturbedingte Dichteunterschiede im Wasser eine Wärmeströmung (Konvektion) und somit ein Wasserkreislauf in Gang gesetzt.

Demonstrations-Gerätesatz „Fotovoltaik“

Die Einbeziehung von Kenntnissen über die Nutzungsmöglichkeiten von erneuerbaren Energien ist inzwischen zum selbstverständlichen Bestandteil unserer Allgemeinbildung geworden. Nach wie vor steht dabei die Sonne mit ihren nahezu unerschöpflichen Reserven im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses.

Der Gerätesatz enthält alle notwendigen Geräte und Materialien für die Durchführung grundlegender Experimente zur Gewinnung und Nutzung von elektrischer Energie aus dem Sonnenlicht.

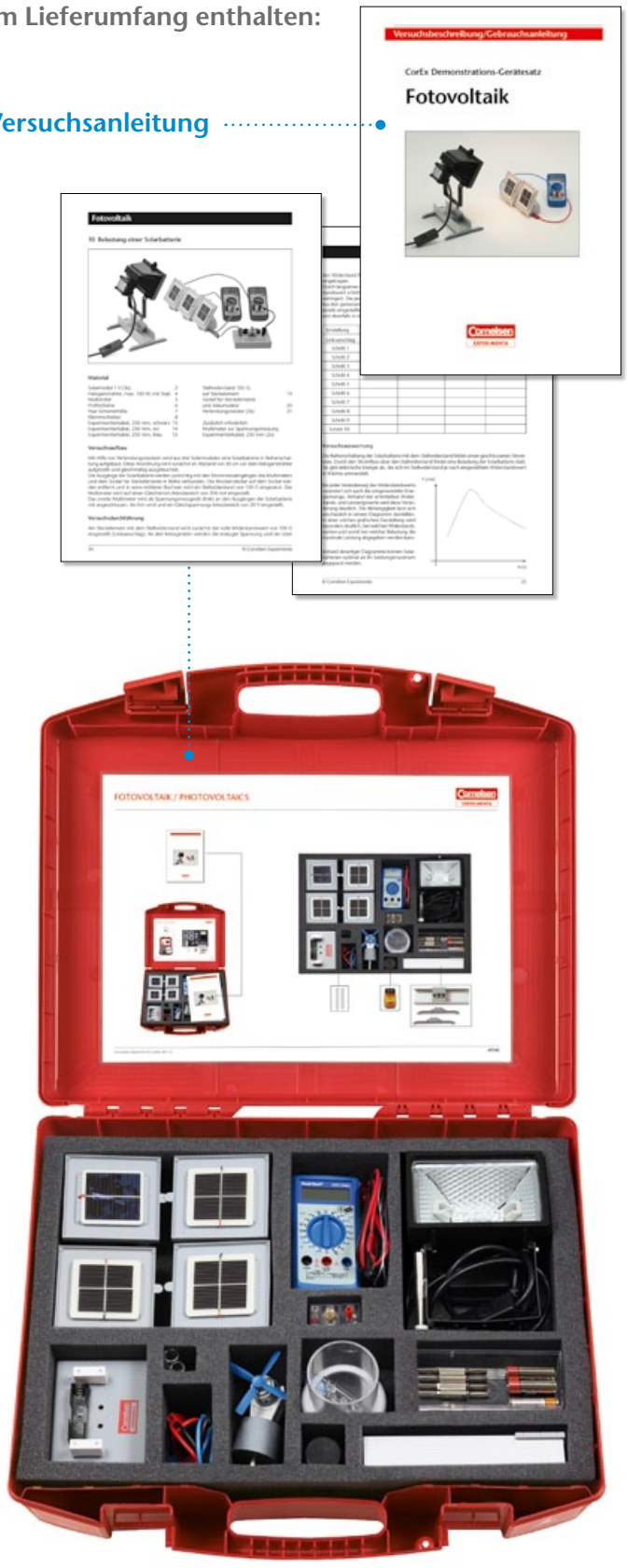


▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Reflektorstrahler	Lampenfassung
Stativmaterial	Glühlampen
Akkumulator	Wasserzersetzungsapparat
Kabel und Verbindungsstecker	Solarzelle
Sockel für Steckelemente und Akkumulator	Solarmodule
Elektromotor mit Propeller auf Fuß	Lichtemitterdiode
	Stellwiderstand
	Multimeter
	Citronensäure-I-hydrat

Im Lieferumfang enthalten:

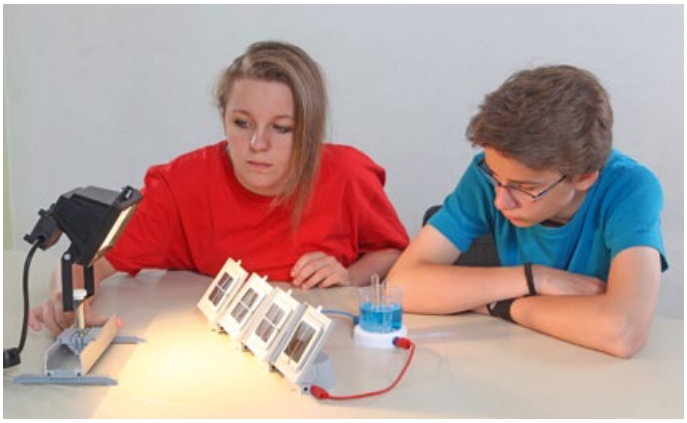
Versuchsanleitung

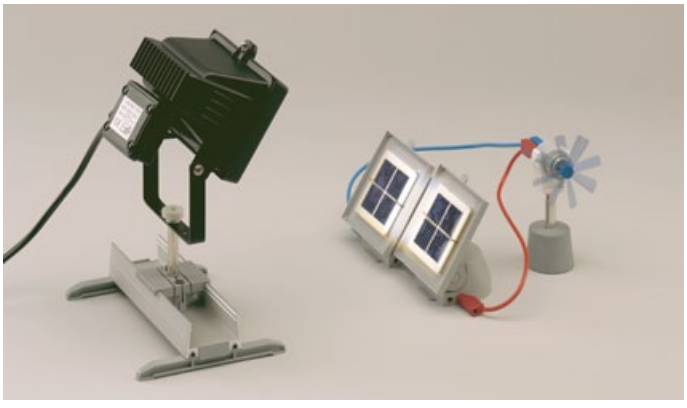


49346 Material zur Demonstration *345,00 €* / **410,55 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 14 Versuchen:

- Solarzelle als Spannungsquelle
- Solarzelle als Stromquelle
- Innenwiderstand von Solarzellen
- Solarzelle als Diode
- Einfluss der Beleuchtungsstärke
- Einfluss des Beleuchtungswinkels
- Solarmodul
- Solarmodul; Reihenschaltung; Parallelschaltung
- Belastung einer Solarbatterie
- Umwandlung von Solarenergie
  – in Lichtenergie
  – in mechanische Energie
- Solar-Wasserstoff-Erzeugung
- Laden eines Akkumulators mit Solarenergie





Solarmodul 1 V

Zwei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5 V sind auf einer Kippvorrichtung (bis zu 90°) mit 4-mm-Anschlussbuchsen montiert. Mithilfe der Anschlussbuchsen auf beiden Seiten und der Verbindungsstecker *54583* lassen sich durch Reihen- oder Parallelschaltung Solargeneratoren mit höherer Spannung oder höherer Stromstärke aufbauen.

Spannung: 1 V
Stromstärke: max. 300 mA
Lampensockel: GY 6,35
Abmessungen: 90 x 90 x 100 mm

Erneuerbare Energien

Solarmodul 1 V

Zwei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5 V sind auf einer Kippvorrichtung (bis zu 90°) mit 4-mm-Anschlussbuchsen montiert. Mithilfe der Anschlussbuchsen auf beiden Seiten und der Verbindungsstecker *54583* lassen sich durch Reihen- oder Parallelschaltung Solargeneratoren mit höherer Spannung oder höherer Stromstärke aufbauen.

Spannung: 1 V
Stromstärke: max. 300 mA
Abmessungen:
90 x 90 x 100 mm

54582 *44,75 €* / **53,25 €**

Solarmodul 1,5 V

Drei in Reihe geschaltete Solarzellen von je 0,5 V sind als Modul auf einem Sockel mit Kippgelenk an Stab montiert. Die erzeugte Spannung kann über 4 mm-Buchsen entnommen werden.

Spannung: 1,5 V
Stromstärke: 300 mA
Stab: 60 x 10 mm Ø
Abmessungen:
120 x 90 x 30 mm

54579 *58,95 €* / **70,15 €**

Verbindungsstecker, 10 Stück

Zum Aufbau eines Solargenerators mit bis zu 6 Solarzellen *54580* / *54582* in Parallel- oder Reihenschaltung.

54583 *15,25 €* / **18,15 €**

Solarzelle 0,5 V

Auf Sockel mit Kippvorrichtung (bis zu 90°) und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Bei Verwendung mehrerer Zellen und Verbindungsstecker *54583* in Reihen- oder Parallelschaltung lässt sich ein Solargenerator mit höherer Spannung oder Stromstärke aufbauen.

Spannung: 0,5 V
Strom: max. 300 mA
Abmessungen:
90 x 90 x 100 mm

54580 *35,25 €* / **41,95 €**

Wasserzersetzungsapparat

Zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff zum Beispiel mit Hilfe von Solarzellen.

Säurebeständiges Kunststoffgefäß auf Sockel, mit Platin-Elektroden, 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei Reagenzgläsern.

Abmessungen: 120 x 80 mm Ø

55098 *46,60 €* / **55,45 €**

Reflektorstrahler, Halogen

Zur Bestrahlung von Solarzellen als Ersatz für Sonnenlicht.

In stabilem Metallgehäuse mit Spiegelreflektor, Haltebügel und Stab zum Aufbau mit Stativmaterial, Halogenlampe und Netzanschlussschnur.

Leistung: max. 150 W
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Abmessungen:
130 x 100 x 160 mm

47100 *57,50 €* / **68,42 €**

Zusätzlich empfohlen:
15670 Stativ-Dreifuß, 80 mm *16,85 €* / **20,05 €**

Elektromotor mit Propeller

Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V
Anlaufspannung: 0,5 V
Anlaufstrom: 0,1 A
Kurzzeitbetrieb:
max. 10 Minuten bei Nennspannung
Stab: 70 x 10 mm Ø

54581 *23,15 €* / **27,55 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Wasserkraftwerk

Attraktives und anschauliches Modell, bestehend aus Freistrahlturbine und Generator 6 V, 3 W, mit transparenter Abschlussklappe, auf gemeinsamer Welle montiert.

Auf Grundbrett mit Schaltplan und je zwei 4-mm-Ausgangsbuchsen für Gleich- und Wechselspannung zum Anschluss von Verbrauchern.

Eine Glühlampe und ein Elektromotor mit Propeller, jeweils auf Steckelement, können wahlweise als Verbraucher in die Ausgangsbuchsen gesteckt werden.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegt dem Gerät je ein passender Schlauch, 1 m lang, mit Schlauchschellen bei.

Erforderlicher Wasserdruck: min. 1,5 bar
4 bar werden für die volle Leistung des Generators benötigt.

Abmessungen: 240 x 175 x 200 mm

Hinweis: Das Wasserkraftwerk kann nur mit Wasser, nicht mit Wasserdampf, betrieben werden!

44631 *177,35 €* / **211,05 €**

Solar-Zeppelin

Zur Darstellung des statischen Auftriebs durch Erwärmung der Luft in einer Ballonhülle. Schwarzer, dünner Spezial-Kunststoffschlauch, der an den Enden zu einer Zeppelin-Hülle zusammengebunden werden kann.

Abmessungen: 2000 x 600 mm

45651 *7,25 €* / **8,63 €**

Thermoelement

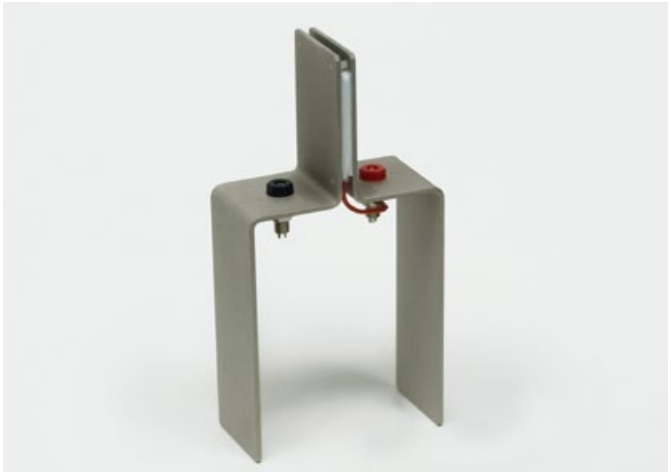
Zur Darstellung thermoelektrischer Energieerzeugung.

Zwei Drähte aus Konstantan und Kupfer, gezwirnt und zusammengelötet. Auf Platte montiert, mit Stab und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Abmessungen: 200 x 85 x 22 mm
(Stab: 10 mm Ø)

55085 *55,50 €* / **66,04 €**

Thermogenerator (Peltier-Element)



Zur Demonstration der Energieumwandlung von kalorischer Energie in elektrische Energie und umgekehrt auf der Grundlage des Peltier-Effekts.

Bestehend aus 72 in Serie geschalteten Halbleiterelementen zwischen zwei Keramikplatten, die zwischen zwei vernickelten, gewinkelten Kupferplatten als Wärmeleiter montiert sind. Mit 4-mm-Anschlussbuchsen zum Anschluss des Mikromotors *54595* oder einer Spannungsquelle (von oben und unten steckbar).

Nennspannung: 13,8 V DC
Stromstärke: max 4,5 A
Temperaturdifferenz: max. 58 K
Leistung: max. 41 W
Ausgangsspannung bei
Erwärmung: ca. 0,6 V
Schenkelabmessungen des Wärmeleiters: 100 x 40 mm
Gesamthöhe: 160 mm

54594 *127,65 €* / **151,90 €**

SEG „Energieumwandlung 1“

Der Gerätesatz enthält Geräte und Materialien für eine Vielzahl von Versuchen zur Umwandlung einer bestimmten Energieart in eine andere.

Es können sowohl Formen von Wärmeenergie, mechanischer Energie, Lichtenergie oder chemischer Energie in elektrische Energie umgewandelt werden, als auch in umgekehrter Richtung oder jeweils untereinander kombiniert.

Experimente zur Energiespeicherung runden die Versuchsmöglichkeiten ab.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung
- Mit Schülerarbeitsblättern

Lehrerhandreichung
- Mit Lösungsvorschlägen

▶ Mehr als 40 Einzelteile in einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Stativschiene mit Stativmaterial	Parabolspiegel
Experimentierkabel	Schaufelrad
Akkumulator	Sockel für Steckelemente
Lampe	Solarmodul
Mikromotor	
Elektromotoren	Thermogenerator
Luftschrauben	Steckelemente LED, Widerstand, Glühlampe
Elektroden	
Thermometer	Wasserzersetzungsapparat

Mit interaktivem Medienpaket (Siehe Seite 6/7)

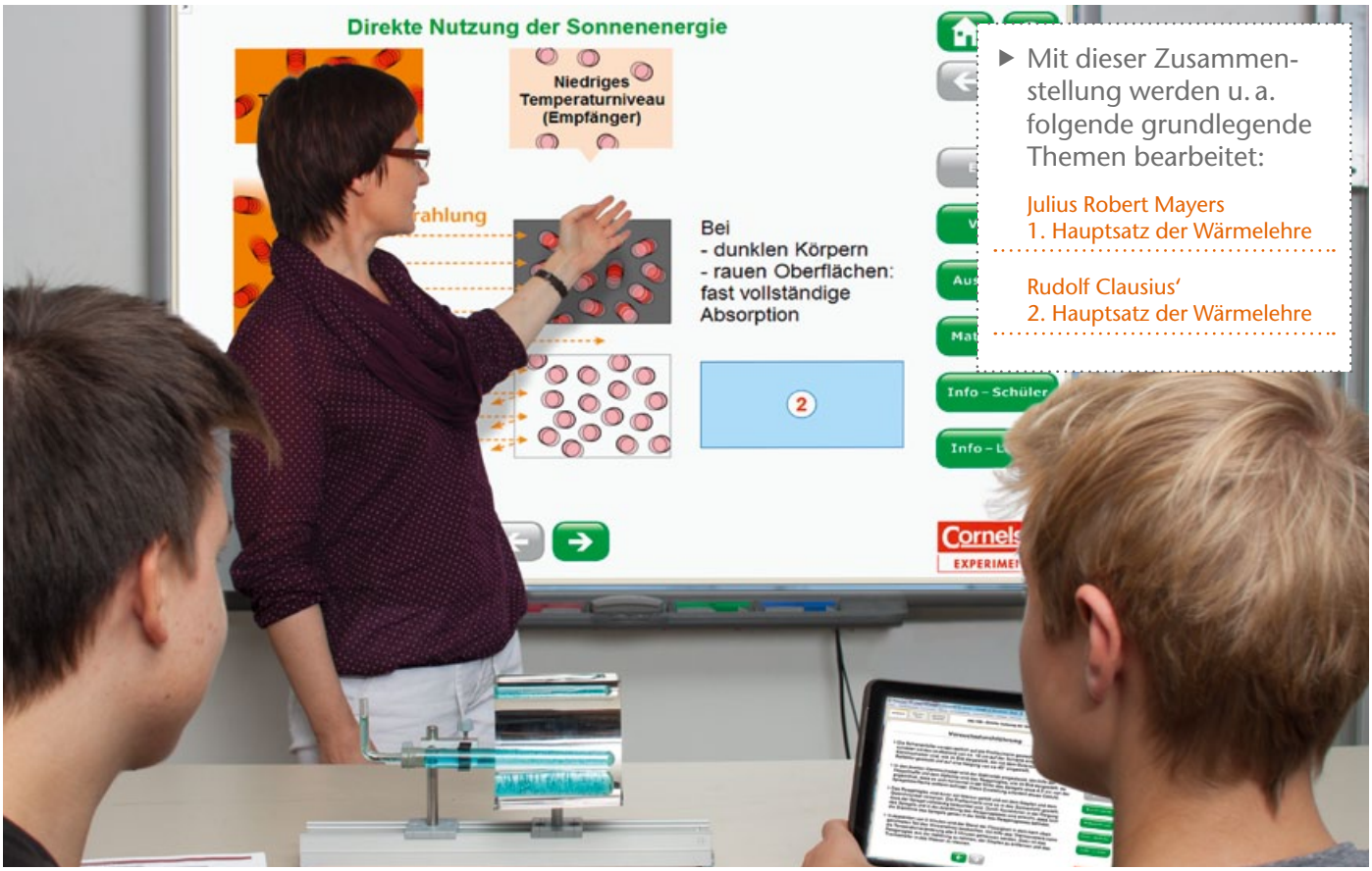
Spannungsversorgung 1,5 bis 12 V DC zusätzlich erforderlich, z. B.:

55223	Stromversorgungsgerät, 1,5 bis 15 V / 1,5 A DC	*83,40 €* / **99,25 €**

Messgerät zusätzlich erforderlich, z. B.:

54985	Digital-Multimeter	*46,85 €* / **55,75 €**

48550	Material für 1 Schülergruppe	*425,00 €* / **505,75 €**



▶ Mit dieser Zusammenstellung werden u. a. folgende grundlegende Themen bearbeitet:

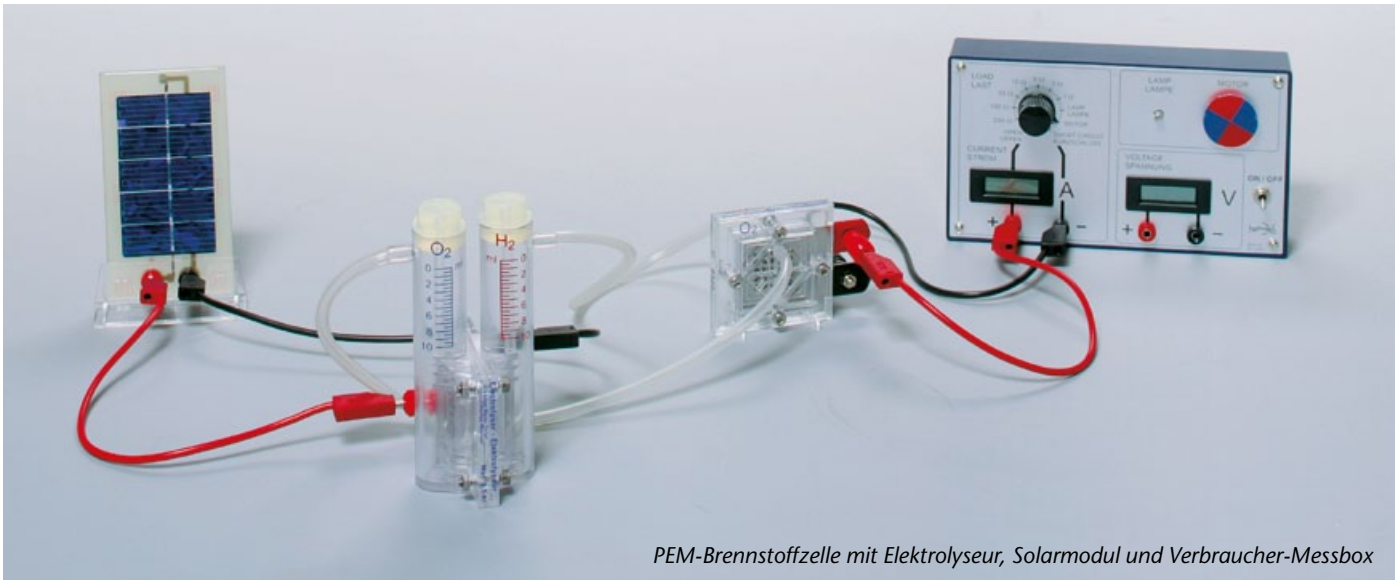
Julius Robert Mayers
1. Hauptsatz der Wärmelehre

Rudolf Clausius'
2. Hauptsatz der Wärmelehre

▶ Ausführliche Anleitung mit 26 Versuchen:

- Umwandlung von Strömungsenergie
  - in Rotationsenergie
  - in Antrieb
  - in Auftriebskräfte
- Stufen von Energieumwandlungen
- Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie
- Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie
- Umwandlung von Wärmeenergie in mechanische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in Wärmeenergie
- Messung von Wärmeleitung durch Wandlung
- Messung von Wärmestrahlung durch Wandlung
- Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie (2 Versuche)
- Umwandlung von Strömungsenergie in elektrische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in Strömungsenergie
- Sonnenenergie: Direkte und indirekte Nutzung
- Solarmodul als Energiewandler
- Umwandlung von Lichtenergie in elektrische und mechanische Energie
- Abhängigkeit der gewandelten Sonnenenergie von der Beleuchtungsstärke
- Belastung eines Solarmoduls
- Kälte aus Wärmestrahlung
- Umwandlung von chemischer Energie
  - in elektrische Energie
  - in mechanische Energie
- Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie
- Speicherung von elektrischer Energie durch Umwandlung in chemische Energie
- Energieumwandlung und -speicherung

SEG „Energieumwandlung 2“: heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie



PEM-Brennstoffzelle mit Elektrolyseur, Solarmodul und Verbraucher-Messbox

Brennstoffzellen und die Solar-Wasserstoff-Technologie sind hoch aktuell und werden in Zukunft unseren Alltag prägen. Mehr als 20 interessante Versuche aus der Physik und Chemie können mit diesem Gerätesatz durchgeführt werden.

Eine CD-ROM und das vierbändige Kursprogramm bieten ein breites Angebot an Versuchsbeschreibungen mit Arbeitsblättern und fachlichen Informationen zum Thema Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen.

▶ In einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

- PEM-Brennstoffzelle (0,5 W)
- PEM-Elektrolyseur für destilliertes Wasser mit graduierten Gasspeichern (1 W)
- Solarmodul (0,5 W)
- Schläuche mit Klemmen
- Stoppuhr
- Kabel
- Verbrauchermessbox mit Volt- und Amperemeter, Glühlampe, Elektromotor und 7 schaltbaren Widerständen
- Aufbauanleitung und Kursprogramm für die Sek. I und II Physik und Chemie (4 Bücher) und eine CD-ROM

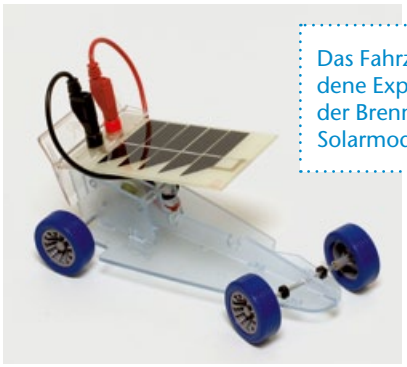
Im Lieferumfang enthalten:

Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen
Kursprogramm für die Sekundarstufe I und II

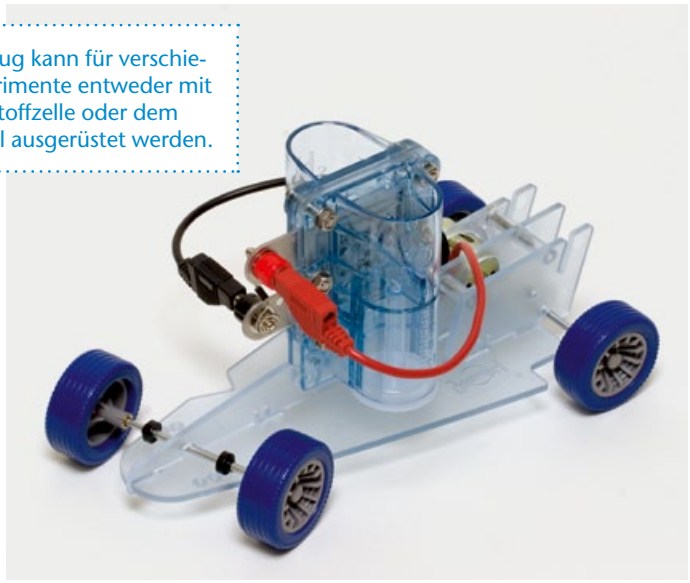
Siehe auch Klassensatz 1 und 2 „heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie“ *76927 und 76916, Seite 96.*

76350 Material für 1 Schülergruppe *249,00 € / **296,31 €***

SEG „Energieumwandlung 3“: Solar-Wasserstoff-Technologie



Das Fahrzeug kann für verschiedene Experimente entweder mit der Brennstoffzelle oder dem Solarmodul ausgerüstet werden.



Der Gerätesatz enthält alles, um in die faszinierende Welt der modernen Energiequellen einzutauchen und ihre Besonderheiten zu verstehen. In mehreren Versuchen können die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden physikalischen und chemischen Zusammenhänge erarbeiten.

Dabei kann ein Teil der Experimente durch den mitgelieferten Handgenerator sogar unabhängig von Lichtquellen oder Sonnenschein durchgeführt werden. Mit dem Propellermodul und dem Fahrzeug können unterschiedliche Verbrauchsformen anschaulich und interessant demonstriert werden. Auch die Umwandlungskette von mechanischer über elektrische in chemische Energie wird für die Schülerinnen und Schüler begreifbar.

▶ Anleitung mit 7 Versuchen:

- Elektrolyse
  - mit demSolarmodul
  - mit dem Handgenerator
- Antrieb des Propellermoduls
  - mit dem Handgenerator
  - mit der Brennstoffzelle
- Antrieb des Fahrzeugmodells
  - mit dem Handgenerator
  - mit dem Solarmodul
  - mit der Brennstoffzelle

▶ In einer stabilen Kunststoffwanne (312 x 427 x 75 mm) mit Schaumstoffeinsatz und Deckel:

Handgenerator mit Energieversorgungskabel	Experimentierkabel
Solarmodul	Kupplungsbuchsen
Reversible Brennstoffzelle	Flasche mit demineralisiertem Wasser
Propellermodul	Fahrzeugchassis

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

76001 Material für 1 Schülergruppe *195,00 € /* **232,05 €**

Klassensatz 1 „heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie“

Der Klassensatz 1 besteht aus:

- 1 Demonstrations-Gerätesatz *76392*
- 6 SEG „Energieumwandlung 2“ *76350* „light“ ohne Kursprogramm
- 1 Kursprogramm mit CD-ROM

76927 *2.795,00 €* / **3.326,05 €**

Klassensatz 2 „heliocentris Brennstoffzelle und Solar-Wasserstoff-Technologie“

Der Klassensatz 2 besteht aus:

- 6 SEG „Energieumwandlung 2“ *76350* „light“ ohne Kursprogramm
- 1 Kursprogramm mit CD-ROM

76916 *1.245,00 €* / **1.481,55 €**

Methanol-Brennstoffzelle

Diese Version der Brennstoffzelle könnte der Antrieb für Automobile der Zukunft sein. Die Zelle (Leistung 20 mW) wird gefahrlos mit 1 bis 3%iger Methanollösung betrieben. Einschließlich 3 Vorratsflaschen mit Tülle, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76357 *88,00 €* / **104,72 €**

Ergänzungssatz zum Klassensatz 1 oder 2

Bestehend aus 6 Lampen mit Leuchtmittel zur Beleuchtung der Solarmodule bei mangelnder Sonnenstrahlung.

Leistung: 120 W

76917 *150,00 €* / **178,50 €**

Demonstrations-Gerätesatz „heliocentris professional“

Brennstoffzellen und die Solar-Wasserstoff-Technologie sind hoch aktuell und werden in Zukunft unseren Alltag prägen.

Eine Reihe von mehr als 20 interessanten Versuchen aus der Physik und Chemie können mit diesem Demonstrationsgerät im DIN A4-Wandplattensystem durchgeführt werden.

Eine CD-ROM und das 4-bändige Kursprogramm bieten ein breites Angebot an Versuchsbeschreibungen mit Arbeitsblättern und fachlichen Informationen zum Thema.

Inhalt:
- PEM-Doppel-Brennstoffzelle (0,5 W)
- PEM-Elektrolyseur mit graduierten Gasspeichern (1 W)
- Solarmodul (0,5 W)
- Verbrauchermodul mit Glühlampe, Elektromotor und 7 schaltbaren Widerständen
- Messgerät
- Kabel, Schläuche mit Klemmen
- Lampe mit Leuchtmittel
- Aufbauanleitung und Kursprogramm für die Sek. I und II Physik und Chemie (4 Bücher) und eine CD-ROM

76392 *1.860,00 €* / **2.213,40 €**

Zerlegbare Brennstoffzelle

Die zerlegbare Brennstoffzelle erlaubt in ausgesuchten Experimenten detaillierte Einblicke in die Funktionsweise von Brennstoffzellen.

Brennstoffzelle (Leistung 0,8 W) mit zwei verschiedenen Wasserstoff / Sauerstoff-Zuführungen, zwei Membranen mit unterschiedlicher Katalysatorbelegung, Einsteckwiderstand, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76353 *115,00 €* / **136,85 €**

Demonstrations-Geräte für Lehrerinnen und Lehrer – funktional und qualitativ hochwertig

Unsere Demonstrations-Geräte ermöglichen in anschaulicher Weise die Durchführung der grundlegenden physikalischen Experimente.

Alle Gerätebestandteile bestehen aus robusten, hochwertigen Materialien und sind für einen langjährigen Schuleinsatz konzipiert.

Unsere Demonstrations-Geräte sind für die Sekundarstufen aller Schularten geeignet.

Die Auswahl der Experimente ist ausgerichtet auf die Rahmenlehrpläne aller Bundesländer.

Alle Bestandteile unserer Demonstrations-Gerätesätze und Demonstrationsboxen sind zu allen anderen Geräteteilen unseres Gesamtangebots kompatibel.

Demonstrations-Gerätesatz „Mechanik, magnethaftend“
43085

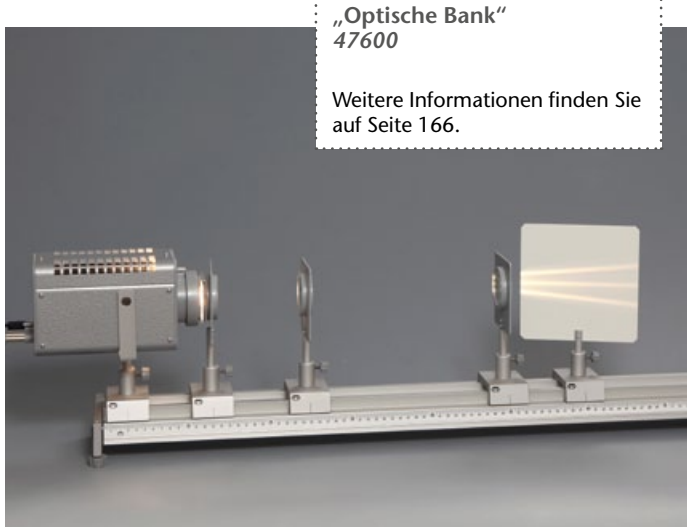
Weitere Informationen finden Sie auf Seite 106.

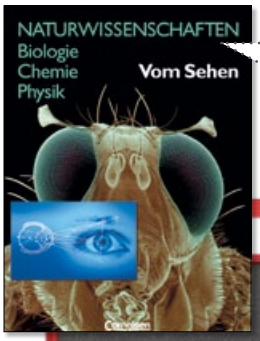
Wasserkraftwerk
44631

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 144.

Demonstrations-Gerätesatz „Optische Bank“
47600

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 166.





Schülerbuch „Vom Sehen“

Im Lieferumfang von 47030

Die Einzelteile sind in stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffern mit Schaumstoffeinsätzen untergebracht.

Zu allen Demonstrations-Gerätesätzen und Demonstrationsboxen werden Versuchs-anleitungen mitgeliefert.

Alle Bestandteile unserer Demonstrations-Gerätesätze und Demonstrationsboxen können als Ersatz auch einzeln bezogen werden.

Funktionsmodell „Menschliches Auge“
47030

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 169.

Hochleistungs-Influenzmaschine (Wimshurst-Maschine)
50315

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 189.

Tellurium N
31115

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 114.

Demonstrations-Gerätesatz „Elektrostatik“
50332

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 216.

Grundlagen der Physik

Demonstrations-Gerätesatz „Grundlagen der Physik“

Für die erfolgreiche Vermittlung physikalischer Inhalte ist die Durchführung realer Experimente unerlässlich.

Der Gerätesatz besteht aus zwei stabilen Aufbewahrungskoffern, in denen alle notwendigen Geräte und Materialien zur Durchführung von grundlegenden physikalischen Versuchen untergebracht sind. Die im Schulalltag seit langem bewährten Teile erlauben einen sicheren und dauerhaften Einsatz.

Bis auf ein einfaches Stromversorgungsgerät für die Optik- und Elektrikversuche sind keine zusätzlichen Teile zur Durchführung der vorgeschlagenen Experimente erforderlich. Für die Durchführung der Versuche ist kein spezieller Fachraum nötig.

Alle Teile sind mit sämtlichen Geräten unseres Gesamtangebots kompatibel, sodass eine Ergänzung der Ausstattung jederzeit möglich ist.

Spannungsversorgung erforderlich, z. B.:

55262	Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 5 A	*159,75 €* / **190,10 €**

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

16500	Material für 1 Gruppe oder zur Demonstration	*1.995,00 €* / **2.374,05 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Basis des Systems ist die Aluminium-Profilschiene, auf der mithilfe von verschiebbaren Reitern und Stativmaterial alle Experimente schnell, stabil und gut sichtbar aufgebaut werden können.

▶ In zwei stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffern (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Grundausstattung:
Profilschiene mit Füßen
Reiter, Stativstäbe,
Doppelmuffen, Halteclips,
Hakenringe
Tisch, Schnur
Maßstab mit Zeigern
Bandmaß
Gewichtssatz

Mechanik:
Rollen, Hebel, Achse
Waagschalen, Massestücke,
Hakengewichte
Schraubenfeder
Kraftmesser
Wagen und Reibungsklotz
Kugeln
Auslaufgefäß
Hohl- und Vollkörper
Dichtebestimmungskörper
Cartesianischer Taucher
Kunststoffwanne,
Glasgeräte
Manometer, Luftballon
Skala mit Kapillarrohr
Kunststoffspritzen
Schläuche mit Kupplung
Ring für Oberflächenspannung
Trichter, Gummistopfen

Kalorik:
Thermometer, Haltering
Drahtnetz, Brenner
Korkmehl, Kupferrohr

Optik:
Optikleuchte, Kondensor
Blenden- und Diahalter
Blenden, Schattenkugel
Schirme, Spiegel
Schirm- und Spiegelhalter
Linsen, Optischer Körper
Kerzen, Kerzenhalter

Elektrik:
Kunststoffstab, Wolltuch
Elektroskop
Magnete, Eisenpulver
Magnetnadel mit Lagerung
Elektrodenhalter, Elektroden
Kupfersulfatpulver
Lampensockel,
Buchsensockel
Glühlampen, Schalter,
Potenziometer, Isolierhalter
Heizdraht, Leitungsdraht
Experimentierkabel
Leiterschaukel, Drehspule
Spulen, U-Kern und I-Kern
Voltmeter, Amperemeter
Galvanometer

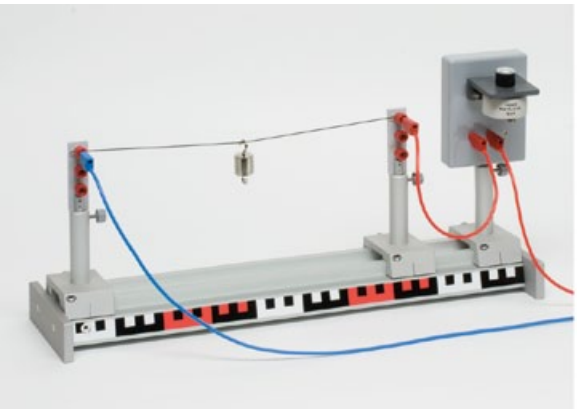
▶ Ausführliche Anleitung mit 74 Versuchen:

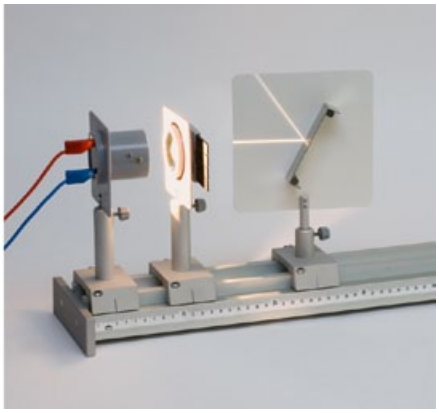
Mechanik (31 Versuche):
- Messen und Bestimmen einfacher mechanischer Größen
- Kräfte und Kraftwirkungen
- Reibung
- Rollen und Hebel
- Bewegungsformen
- Energiespeicherung, -übertragung und -umwandlung
- Verhalten von Flüssigkeiten
- Druck und Auftrieb in Flüssigkeiten
- Hydraulisches Prinzip
- Verhalten von Gasen
- Druck und Volumen bei Gasen

Kalorik (7 Versuche):
- Prinzip eines Thermometers
- Sieden, Schmelzen und Erstarren
- Wärmeströmung und Wärmeleitung
- Dampfenergie

Optik (8 Versuche):
- Lichtausbreitung
- Schattenbildung
- Reflexion und Brechung
- Spiegelbilder
- Sammel- und Zerstreuungslinse
- Prinzip der Lochkamera

Elektrik (28 Versuche):
- Elektrostatik
- Elektrochemie
- Stromkreise und Schaltungen
- Spannungs- und Strommessungen
- Wirkungen des elektrischen Stroms
- Elektrische Arbeit und Leistung
- Magnetische Kräfte und Felder
- Prinzip des Elektromotors
- Induktion
- Elektromagnetische Kopplung
- Transformator





Demonstrationsbox „Elementarphysik“

Mit den Materialien der Box können 96 grundlegende Experimente zu den Sachgebieten *Mechanik*, *Energie*, *Wärme*, *Akustik*, *Optik* und *Elektrizität* durchgeführt werden. Im Vordergrund steht dabei mehr das Erkennen der Wirkungsweise physikalischer Gesetzmäßigkeiten als das exakte Messen physikalischer Größen.

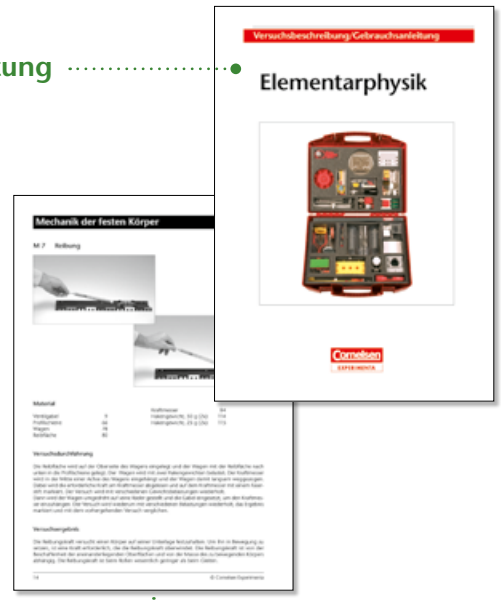
Die Auswahl der Einzelteile wurde unter dem Gesichtspunkt vorgenommen, dass sie in möglichst vielen Funktionen eingesetzt werden können.

Der Aufbau der Versuche kann mithilfe der anschaulichen Versuchsanleitung funktionssicher verwirklicht werden.

Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel oder Geräte erforderlich. Der Einsatz kann auch außerhalb von Fachräumen erfolgen.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene
- Hebelarm, Waagebalken, Waagschalen
- Hakengewichte
- Gewichtssatz
- Kraftmesser
- Rollen
- Wagen
- Schaufelrad
- Glasgeräte
- Spritzflasche
- Kunststoffspritzen
- Stimmgabel
- Schallbox
- Linsen, Spiegel, Prisma, Blenden, Diapositiv
- Optikleuchte
- Projektionsschachtel
- Optische Körper
- Schalter
- Glühlampen und Fassungen
- Verbindungskabel
- Magnete
- Spule mit Kern

16005	Material für 1 Gruppe oder zur Demonstration	*560,00 € /* **666,40 €**

▶ Ausführliche Anleitung mit 96 Versuchen:

Mechanik der festen Körper
- Volumenmessung
- Kraftmessung
- Zeitmessung
- Wirkung von Kräften
- Trägheit der Masse
- Standfestigkeit
- Reibung
- Zwei- und einseitige Hebel
- Federkraftmesser
- Balkenwaage
- Laufgewichtswaage
- Schwerpunkt
- Feste Rolle; lose Rolle
- Prinzip des Flaschenzugs
- Geneigte Ebene

Mechanik der flüssigen Körper
- Wasserspiegel
- Verbundene Gefäße
- Kapillarwirkung
- Oberflächenspannung
- Druckausbreitung
- Druckverteilung
- Hydraulik
- Auftrieb in Flüssigkeiten
- Archimedisches Prinzip
- Schwimmen, Schweben, Sinken
- Strömendes Wasser hat Kraft

Mechanik der gasförmigen Körper
- Luft ist ein Körper
- Verdichtung; Ausdehnung
- U-Rohr-Manometer
- Erwärmung und Abkühlung
- Über- und Unterdruck
- Wirkungen des Luftdrucks
- Modell eines Saughakens
- Modell einer Spritzflasche
- Kraftwirkungen eines Gases
- Strömungsenergie der Luft

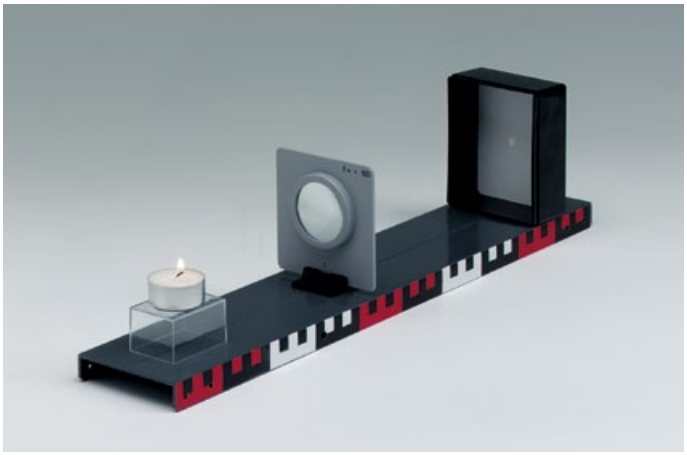
Wärme
- Modell eines Thermometers
- Verdampfen und Kondensieren
- Formänderung durch Wärme
- Wärmeleitung, -strahlung und -strömung
- Absorption von Wärmestrahlung
- Volumenänderung von Luft und Wasserdampf bei Erwärmung und Abkühlung

Schall
- Entstehung von Schall
- Schallwellen
- Hohe und tiefe Töne
- Verstärkung; Übertragung

Licht
- Ausbreitung des Lichts
- Schattenbildung
- Reflexion des Lichts
- Bilder und Reflexion am ebenen Spiegel
- Spiegelschrift
- Brechung und Zerlegung des Lichts
- Brennpunkt einer Sammellinse
- Abbildung durch Sammellinsen
- Funktion des Auges
- Funktion einer Brille
- Modell eines
  - Diaprojektors
  - Fotoapparats
  - astronomischen Fernrohrs
  - Mikroskops

Magnetismus
- Magnetische Stoffe
- Anziehungskraft eines Magneten
- Magnetisches Feld
- Magnetische Feldlinien
- Kraftwirkungen zwischen zwei Magneten
- Schwebende Magnete
- Magnetfeld der Erde
- Aufbau eines Kompasses

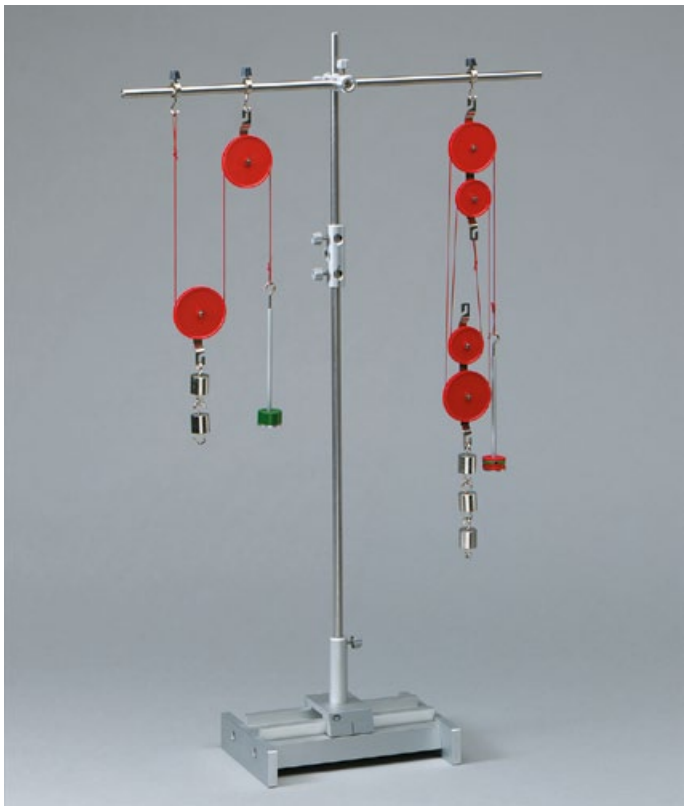
Elektrik
- Reibungselektrizität
- Kraftwirkung zwischen zwei geladenen Körpern
- Polarisation und Influenz
- Elektrostatischer Kugeltanz
- Modell eines Elektroskops
- Influenz beim Elektroskop
- Faradayscher Käfig
- Stromkreise
- Leiter und Nichtleiter
- Elektrischer Widerstand
- Elektrischer Strom: Wärmewirkung; Magnetische Wirkung
- Parallel- und Reihenschaltung
- Elektromagnet (2 Versuche)
- Prinzip des Telefons
- Elektrische Klingel
- Elektromotor



Demonstrations-Gerätesatz „Mechanik“

Gerätesatz zur Demonstration verschiedener Gesetze der Mechanik mit Hebeln, Rollen, Flaschenzügen und Kraftmessern.

Der Aufbau und die Durchführung sämtlicher Versuche ist ohne zusätzliche Hilfsmittel in jedem Klassenraum möglich.



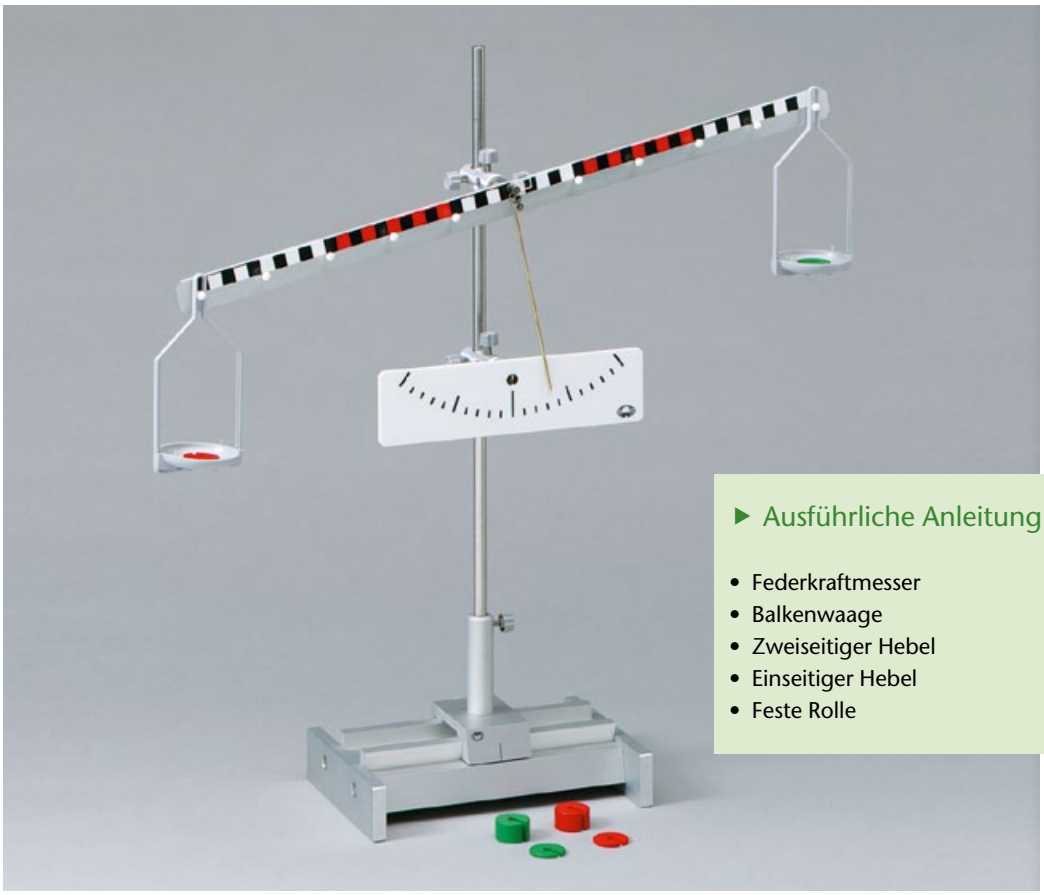
▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Profilschiene mit Stativmaterial	Feste und lose Rollen
Skala	Flaschenzug, zweirollig
Hebel mit Hebelträger und Zeiger	Flaschen mit 2 Rollen
Waagschalen mit Bügel	Gewichte mit Doppelhaken
Kraftmesser	
Wellrad	Scheibengewichtssatz, Gewichtsträger
Achse, Ringe mit Haken	
Schraubenfeder	Schnur

Im Lieferumfang enthalten:

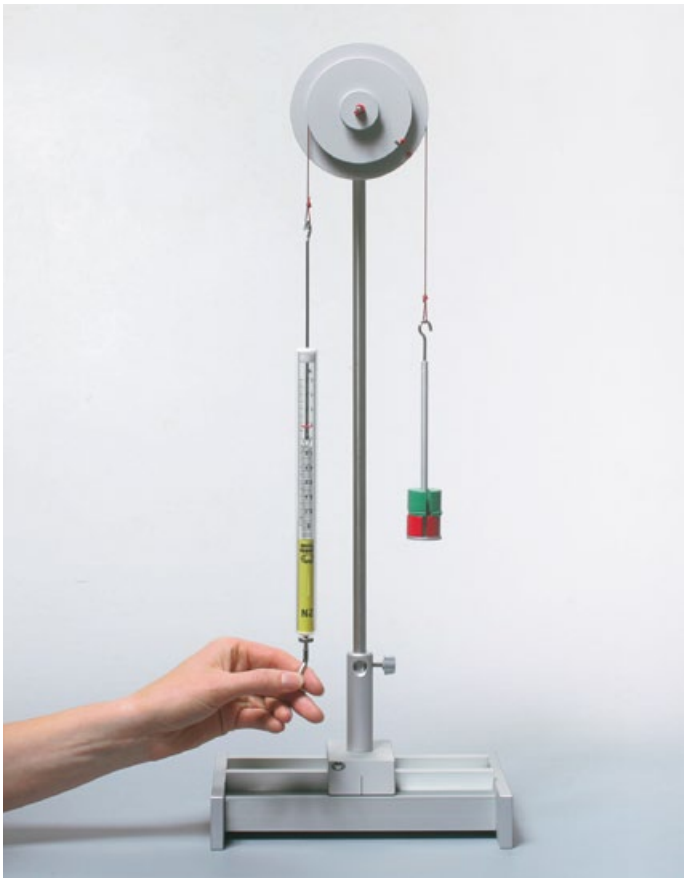
Versuchsanleitung

43080	Material zur Demonstration	*555,00 €* / **660,45 €**



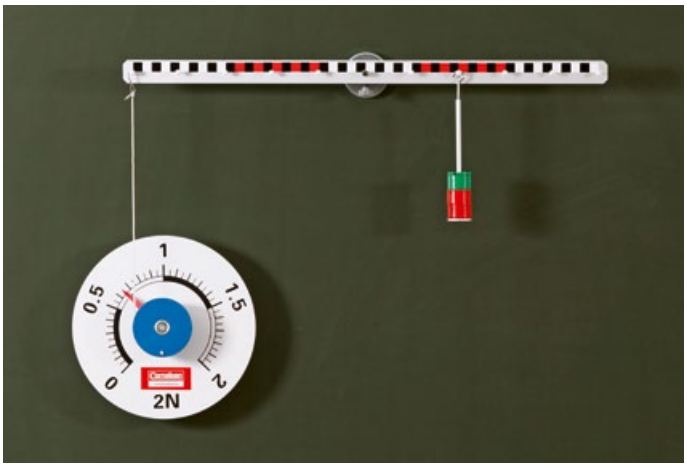
▶ Ausführliche Anleitung mit 10 Versuchen:

- Federkraftmesser
- Balkenwaage
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Feste und lose Rolle
- Flaschenzug (2 Versuche)
- Wellrad



Demonstrations-Gerätesatz „Mechanik, magnethaftend“

Gerätesatz zur Demonstration grundlegender Gesetze der *Mechanik fester Körper* und einfacher Maschinen wie Rollen, Flaschenzügen, Hebeln und geneigter Ebene an jeder geeigneten Stahltafel.



Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

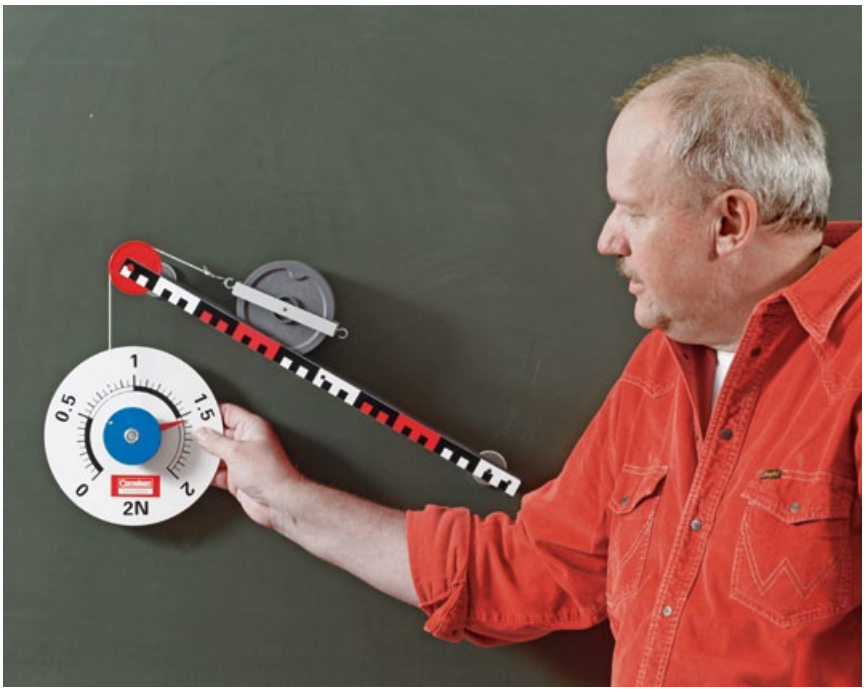
▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Bausatz Rolle, Flaschenzug, Rollkörper	Spiralfederkraftmesser 2 N
Haftmagnete mit Muffe	Spiralfederkraftmesser 5 N
Achsen an Stab	Schraubenfeder
Profilschiene als geneigte Ebene, magnethaftend	Maßstab, magnethaftend
Hebel mit Zeiger und Träger	Verschiebbare Zeiger
Paar Waagschalen	Scheibengewichtssätze
Skala an Stab	Wasserwaage
Momentenscheibe	Schnur

Stahltafel zum Aufbau erforderlich, z. B.:

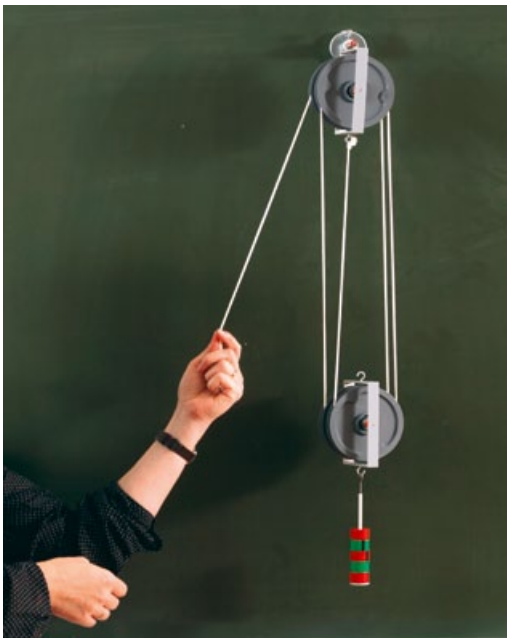
41621	Metalltafel mit Stativ (Abmessungen: 900 x 600 mm)	*198,00 €* / **235,62 €**

43085	Material zur Demonstration	*450,00 €* / **535,50 €**



▶ Ausführliche Anleitung mit 15 Versuchen:

- Masse und Gewichtskraft
- Hooke'sches Gesetz
- Kraft und Gegenkraft
- Zusammensetzung von Kräften
- Zerlegung von Kräften
- Geneigte Ebene
- Schwerpunkt
- Zweiseitiger Hebel
- Einseitiger Hebel
- Drehmoment
- Balkenwaage
- Feste Rolle
- Lose Rolle
- Feste und lose Rolle
- Flaschenzug



Demonstrations-Gerätesatz „Dynamik“ mit CorEx Log Qt

Der Demonstrations-Gerätesatz enthält Geräte und Materialien, die zur Untersuchung der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten von Bewegungsabläufen und Schwingungen geeignet sind. Dabei kommt ein moderner Timer mit Speicherfunktion zum Einsatz.

Die Lehrkraft kann unabhängig von einer Stromversorgung Messungen in herkömmlicher Weise durchführen, zusätzlich lassen sich die gespeicherten Messwerte am PC nachträglich analysieren. Weiterhin kann der Timer als Interface verwendet werden, mit dem sich jede Messung auf einem PC oder Notebook darstellen, bearbeiten und speichern lässt.

Die Messwertaufnahme erfolgt mit genauen und betriebssicheren Lichtschranken. Der Messwagen mit Antrieb zeichnet sich durch eine besonders hohe Laufgenauigkeit aus.

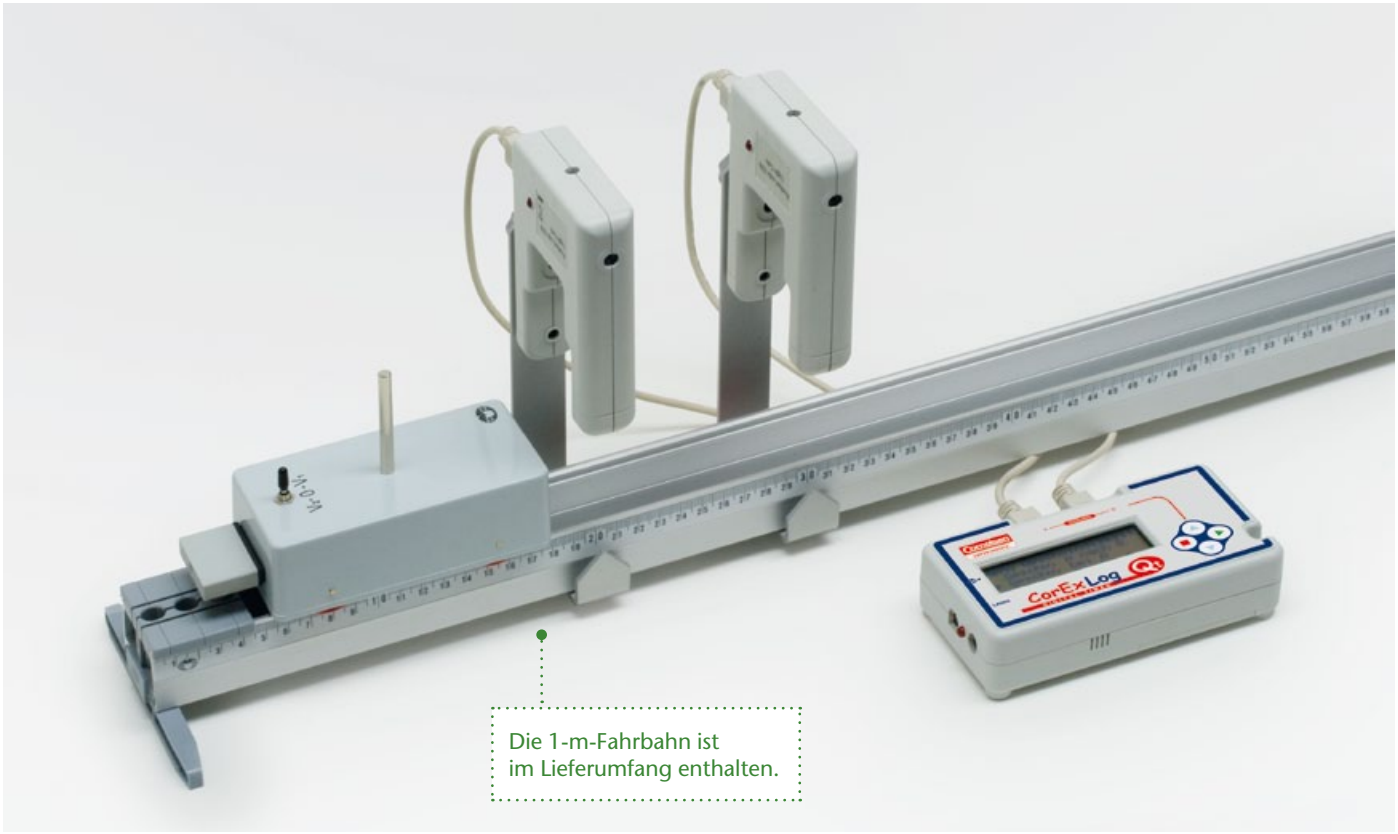
Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Fahrbahn, 1 m (im Lieferumfang enthalten)
- CorEx Log Qt Digital Timer mit USB-Kabel, 2 Sensoranschlusskabeln, CorEx Sensing Science Software, Netz-Ladegerät, Gebrauchsanleitung für CorEx Log Qt und Software
- Kunststoffschlauch
- Gewichtssatz
- Schnur
- Schraubenfedern
- Blattfeder
- Präzisionsrolle
- Stativschiene mit Reitern und Stativmaterial
- Puffer
- Messwagen mit Antrieb
- 2 Messwagen
- Keile
- Lichtschranken
- Speichenrad
- Drucktaster

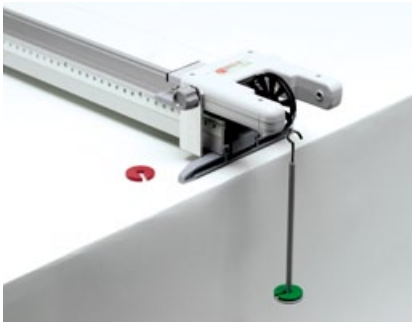
42985 Demonstrationsgerät *776,30 € / **923,80 €***



Die 1-m-Fahrbahn ist im Lieferumfang enthalten.

▶ Ausführliche Anleitung mit 30 Versuchen:

- Gleichförmig geradlinige Bewegung (3 Versuche)
- Geschwindigkeit (3 Versuche)
- Momentangeschwindigkeit (2 Versuche)
- Beschleunigung (6 Versuche)
- Waagerechter Wurf
- Schräger Wurf
- Freier Fall
- Zentraler elastischer Stoß
- Zentraler unelastischer Stoß
- Elastischer Stoß an einer Wand
- Aktion und Reaktion
- Schraubenfederschwinger
- Pendelschwinger (3 Versuche)
- Blattfederschwinger
- Kopplung von Federschwingern
- Gedämpfte Schwingungen (2 Versuche)
- Erzwungene Schwingungen



CorEx Log Qt Timer

Mit dem Corex Log Qt messen Sie nicht nur Zeit und Geschwindigkeit, sondern auch Beschleunigung und Schwingungsperiode schnell und genau.

Mit diesem modernen Digitaltimer haben Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler die bestmögliche Unterstützung für den Unterricht. Benutzen Sie den Corex Log Qt mit zwei Lichtschranken als eigenständiges Messinstrument oder zur Ergänzung / Modernisierung einer bestehenden Fahrbahn.

Der Corex Log Qt verfügt über folgende Merkmale:

- Intuitive, benutzergeführte Bedienung
- Extrem kurze Rüstzeiten – einsatzbereit in weniger als 2 bis 3 Minuten
- 4-zeiliges LC-Display zur Anzeige des aktuellen Messwerts sowie des jeweils aktuellen Durchschnitts
- Automatische Speicherung der Messwerte
- Zwei Sensoreingänge für digitale Sensoren – Lichtschranken, Drucktaster, Schaltermatten oder Kabel mit freien Kontakten zur Verwendung eigener Schalter
- Wartungsfreier Li-Akku für lange Einsatzzeiten im Unterricht
- USB-Anschluss für problemlose Verbindungen zu einem PC
- Lizenzfreie CorEx Sensing Science Software mit kostenlosen Updates unter www.corex.de
- Unkompliziertes Übertragen der Messwerte in die Sensing Science Software oder z. B. eine Tabellenkalkulation
- Einfaches Drucken der Ergebnisse für die Dokumentation in Hefter oder Portfolio

Messmodi

Zeit: Messen Sie Zeiten, z. B. als Stoppuhr mit Handauslösung, Rundenzeiten an einer Lichtschranke oder die Zeit von Lichtschranke / Schalter A zu Lichtschranke / Schalter B.

Geschwindigkeit: Ermitteln Sie Geschwindigkeiten gleichförmiger Bewegungen mit einer oder zwei Lichtschranken oder stellen Sie die Momentangeschwindigkeiten mithilfe des Speichenrads fest.

Beschleunigung: Erfassen Sie Beschleunigungen, wie z. B. die Erdbeschleunigung, mit zwei Lichtschranken und demonstrieren diese in aussagekräftigen Diagrammen mit dem PC und Beamer.

Schwingungsperiode: Registrieren Sie Schwingungsdauern von Feder- oder Pendelschwingern und werten Sie diese komfortabel mit der kostenlosen CorEx Sensing Science Software aus.

Technische Daten	**CorEx Log Qt**
Display	4-zeiliges LC-Display
Bedienung	Folientasten
Sensoranschlüsse	2 digitale – nur für digitale Sensoren nutzbar, z. B. Lichtschranken
Eingebaute Sensoren	–
Minimal messbare Zeit	4 µs
Minimales Messintervall	digital 4 µs, Anzeige der Messwerte mit bis zu 5 Dezimalstellen
Speicherkapazität	256 kB
Stromversorgung	Lithium-Ionen-Akku, leicht wechselbar, Netzteil, USB-Schnittstelle
Abmessungen	140 x 80 x 35 mm
Masse	150 g
Systemvoraussetzungen	Windows 98SE, 2000, XP, Vista oder Windows 7, USB-Schnittstelle ab v1.1
Sonstiges	–
Lieferumfang	CorEx Log Qt, USB-Anschlusskabel, 2 Sensor-Anschlusskabel 150 cm und CD-ROM mit Sensing Science Software, Gebrauchsanleitung für Logger und Software, Gebrauchsanleitung für Sensoren mit Versuchsbeispielen

74050 *220,00 €* / **261,80 €**

Lichtschranke

Die Lichtschranke befindet sich im stabilen Kunststoffgehäuse, das auf einen Tisch gestellt oder in drei verschiedenen Positionen mit dem beiliegenden Stab an Stativmaterial befestigt werden kann. Die Öffnung für den Lichtstrahl ist klar definiert und liefert präzise Zeitmessergebnisse. Eine Kontroll-LED zeigt den unterbrochenen Lichtstrahl an.

Ansprechzeit: 5 µs
Auflösung: 10 µs
Bügelöffnung: 56 mm

73250 *55,00 €* / **65,45 €**

Zusätzlich empfohlen:

73177 Speichenrad *16,05 €* / **19,10 €**
77034 Profilschienen-Halter, verschiebbar *34,20 €* / **40,70 €**

Demonstrations-Gerätesatz „Zentripetalkraft“

Gerätesatz zur Demonstration und Messung der Kraft, die notwendig ist, um einen Körper in Abhängigkeit von seiner Umlaufgeschwindigkeit und Masse auf einer kreisförmigen Umlaufbahn mit bestimmtem Radius zu halten.

Das Zentripetalkraft-Gerät besteht aus einer Schiene mit Skala, entlang derer sich ein mit einem Federkraftmesser verbundener Messwagen bewegen kann. Die Gesamtmasse des Wagens ist durch Auflegen von Zusatzmassen veränderlich. Durch einen Zeiger wird der Umlaufradius des Wagens angezeigt.
Eine Ausgleichsmasse am entgegengesetzten Schienenende sorgt für eine stabile Drehbewegung der gesamten Anordnung.

Die Schiene wird auf ein Drehlager montiert und über einen Treibriemen mit dem beiliegenden Antriebsmotor verbunden. Mithilfe stabiler Tischklemmen werden beide Geräte an einem Experimentiertisch befestigt.

Ein regelbares Netzgerät ermöglicht die genaue Einstellung der gewünschten Umlaufgeschwindigkeit.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

▶ Versuchsübersicht

- Messung der Zentripetalkraft
  - in Abhängigkeit vom Radius
  - in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit
  - in Abhängigkeit von der Masse

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Zentripetalkraft-Gerät	Antriebsriemen, 2 x
Drehlager	Tischklemmen, 2 x
Experimentiermotor	Experimentierkabel, 2 x
Scheibengewichte	Stromversorgungsgerät

43550	Demonstrationsgerät	*525,00 € /* **624,75 €**

Demonstrations-Gerätesatz „Flug und Fliegen“

Der Gerätesatz enthält Geräte und Materialien zur Demonstration der grundlegenden Vorgänge und Zusammenhänge, die das Fliegen durch statischen oder dynamischen Auftrieb sowie durch das Rückstoßprinzip ermöglichen.

Am Beispiel des Heißluftballons kann diese Art des Fliegens eindrucksvoll und einfach nachvollziehbar veranschaulicht werden.

In verschiedenen Versuchsaufbauten werden das Verhalten von unterschiedlich geformten Körpern in Luftströmungen untersucht und die dabei auftretenden Druck- sowie Widerstandsverhältnisse näher bestimmt.

Mit einem Raketenmodell kann auch die Art des Fliegens demonstriert werden, die unabhängig vom Vorhandensein einer Lufthülle funktioniert.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

Technik für dich
Flug und Fliegen

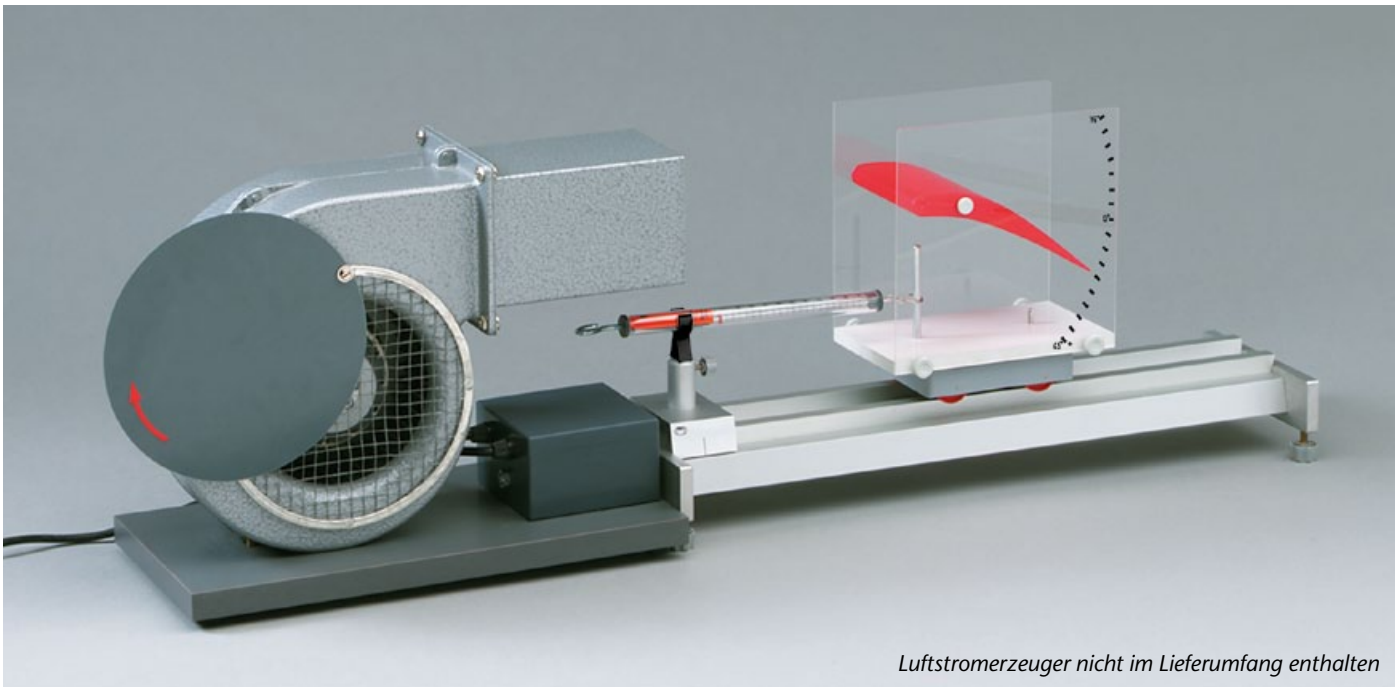
▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Justierfüßen und Reitern
- Stativmaterial
- Staurohr
- Venturirohr
- Luftschraube mit Halter
- Fadenkamm
- Auftriebsmodell für Tragfläche mit Waage
- Tragflächenmodell mit Druck-Messsonde
- Aufbau-Schrägrohrmanometer
- Färbemittel
- Satz Luftwiderstandskörper mit Wagen
- Kraftmesser
- Raketenmodell mit Luftpumpe
- Heißluftballon mit Heizvorrichtung
- Luftballons mit Ballonventil

Luftstromerzeuger zusätzlich erforderlich, z. B.:

29010 Luftstromerzeuger — *450,00 €* / **535,50 €**

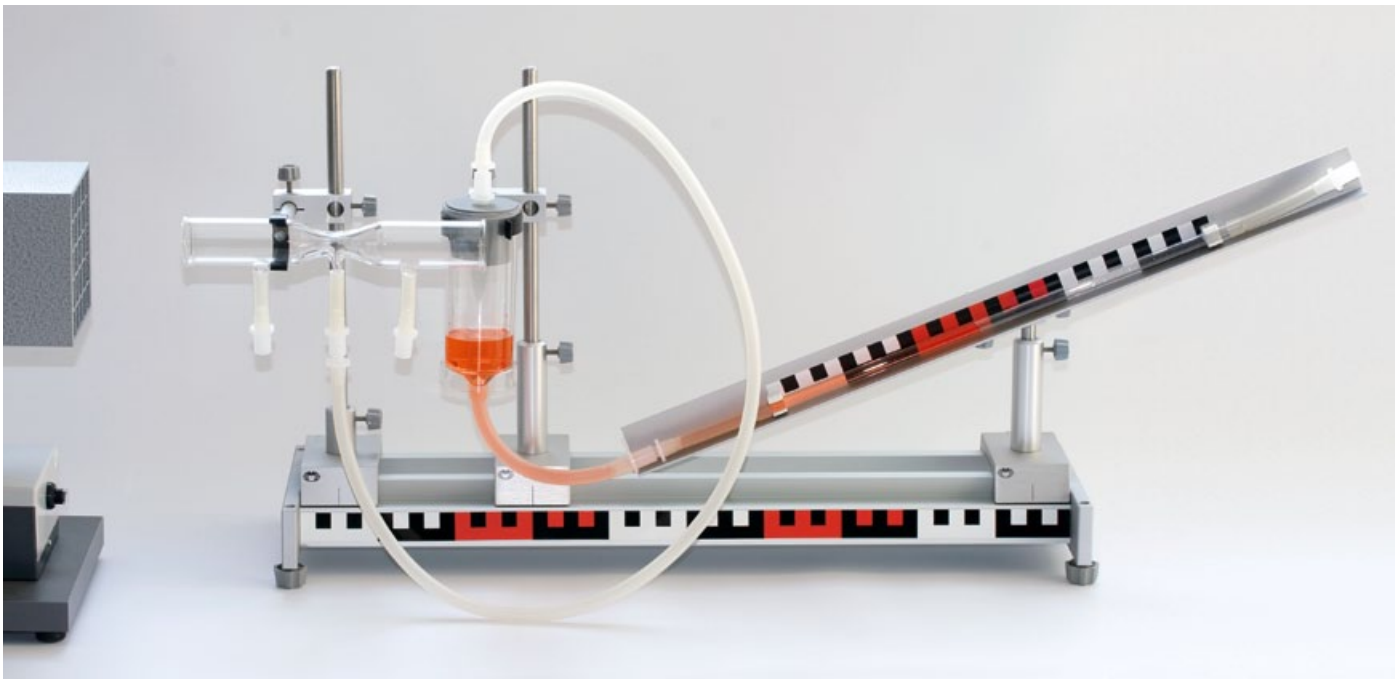
29008 Material zur Demonstration — *695,00 € / 827,05 €*



Luftstromerzeuger nicht im Lieferumfang enthalten

▶ Ausführliche Anleitung mit 25 Versuchen:

- Statischer Auftrieb: Heißluftballon / Solarballon
- Strömungskräfte
- Dynamischer Auftrieb
- Strömungsgeschwindigkeit
- Strömungsvorgänge (Venturirohr)
- Prinzip des Schrägrohr manometers
- Messung der Strömungsgeschwindigkeit
- Prinzip des Staurohrs
- Druckunterschiede an einer Tragfläche
- Messung der Druckverteilung an der Tragfläche
- Messung des dynamischen Auftriebs
- Strömungsverlauf an einer Tragfläche
- Luftwiderstand und Körperform
- Messung des Strömungswiderstands
- Strömungsvorgänge an Widerstandskörpern
- Wirbelbildung
- Wirkungsprinzip einer Luftschraube
- Messung der Zugkraft einer Luftschraube
- Prinzip der Tragschraube
- Wirkungsweise der Hubschraube
- Rückstoßprinzip
- Raketenmodell



Tellurium N

Die besondere Innovation bei diesem Gerät ist der Einsatz einer Fresnel-Linse zur Erzeugung eines extrem hellen, parallelen Lichtbündels zur vollen Bestrahlung des Erdglobus, die Fokussierung eines Lichtpunkts auf den Globus zur Darstellung der scheinbaren Wanderung der Sonne zwischen den Wendekreisen und die Verwendung einer Horizontscheibe mit Schattenstabfigur, um durch den Schattenfall den Sonnenstand anzuzeigen.

Das Tellurium N wurde von Herrn Prof. Dr. Jürgen Newig, Kiel in Zusammenarbeit mit Cornelsen Experimenta entwickelt.

▶ Lieferumfang:

Tellurium N	Staubschutzhaube
Netzgerät	Faserschreiber
Ersatzglühlampe	Wischtuch

Die Fresnel-Linse

Eine kurzbrennweitige Fresnel-Linse sorgt für ein gerichtetes (paralleles) Licht. Dadurch wird eine volle Hälfte der Erdkugel von der Sonne beschienen und die Beleuchtungsgrenzen (Tag und Nacht) stimmen mit den natürlichen überein.

Die Fresnel-Linse kann auf dem Telluriumarm in *drei Positionen* aufgesetzt werden:

- Tag und Nacht, Jahreszeiten: Eine Hälfte des Erdglobus wird voll beleuchtet und die Schattengrenze ist rund um den Globus deutlich erkennbar.
- Sonnenpunkt, Wendekreise: Die Linse erzeugt einen Punkt mit einem kleinen „Hof“ auf der Mitte der Erdkugel. Bei Drehung der Erde um die Sonne wandert der Lichtpunkt über den Äquator zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis.
- Mondphasen: Der Mond wird angestrahlt. Bei Bewegung des Monds um die Erde können die Mondphasen und Finsternisse deutlich demonstriert werden.

Der große Erdglobus (15 cm Ø)

Die Horizontscheibe mit Schattenfigur

- Kann an jedem Ort des Erdglobus selbsthaftend aufgesetzt werden.
- Zur Demonstration der wechselnden Beleuchtungssituationen auf der Erde.

Stecker-Netzgerät

Ersatzglühlampe

Satellitenstab

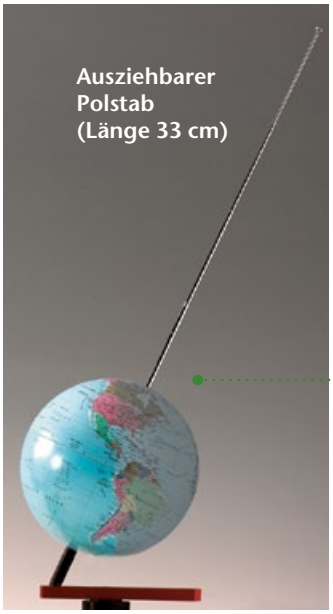
31115 *455,00 € / **541,45 €***

Der Mond am ausziehbaren Haltestab

Der Mond kann zur Darstellung seiner Bewegung von Hand um die Erde geführt und zur Erklärung der Mondphasen und Finsternisse an dem Haltestab in der Höhe eingestellt werden.

Die Datumsscheibe und der Datumszeiger

Der Erdglobus ist auf einem Zeiger angebracht, der sich bei Drehung des Telluriumarms um die Sonne über der Datumsscheibe bewegt. Je nach Zeigerstellung ist die Erdachse der Sonne zu- oder weggewandt (Jahreszeiten). Die Daten für die Sommer- und Winter-Sonnenwende sowie die Tag- und Nachtgleichen sind auf der Datumsscheibe besonders gekennzeichnet.



Der große Erdglobus ...

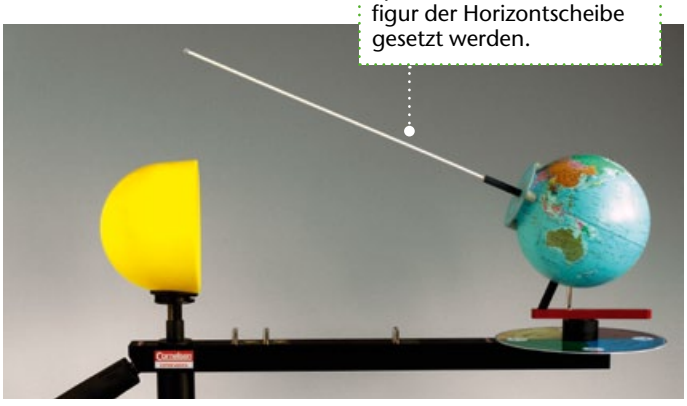
- Auf dem großen Globus lassen sich die Schattengrenze und andere Einzelheiten auch aus größerer Entfernung gut erkennen.

... mit Polstab

- Zur Demonstration der Erd-Position im Weltraum mit Ausrichtung der Erdachse auf einen festen Punkt (Polarstern).

Der Satellitenstab

Zur Demonstration der Position und Bewegung eines geostationären Satelliten kann ein Stab mit einem „Satelliten“ an der Spitze auf die Schattenstabfigur der Horizontscheibe gesetzt werden.



Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

Enthält detaillierte Unterrichtselemente mit weiterführenden astronomischen Betrachtungen zu folgenden 13 Themen:

- Erde als Kreisel
- Tag und Nacht
- Stunde
- Polartag und Polarnacht
- Wendekreise
- Jahreszeiten
- Tag- und Nachtlängen in verschiedenen Breiten
- Tageszeiten
- Mondphasen – Finsternisse
- Gezeiten
- Erdumfang (Eratosthenes)
- Geostationärer Satellit

Rollglobus für Schülerübungen

Der Rollglobus eignet sich besonders als Ergänzung zur Arbeit mit dem Tellurium für Entfernungs- und Zeitdifferenzmessungen mit Schülergruppen.

Globuskugel in alle Richtungen drehbar, mit Entfernungs- und Stunden-Kreisskala.

Der Globus ist mit wasserlöslichen Stiften beschriftbar.

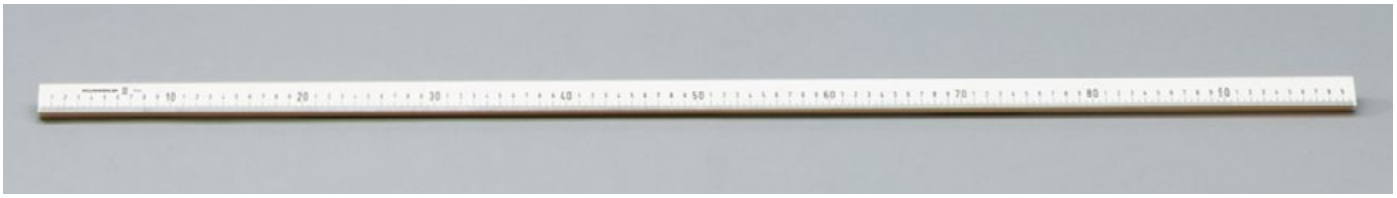
Einschließlich Filzstift und Wischtuch.

Abmessungen:
Gestell: 180 mm Ø x 90 mm hoch
Globus: 150 mm Ø

31118 *51,85 €* / **61,70 €**

Messen mechanischer Größen

Metermaßstab

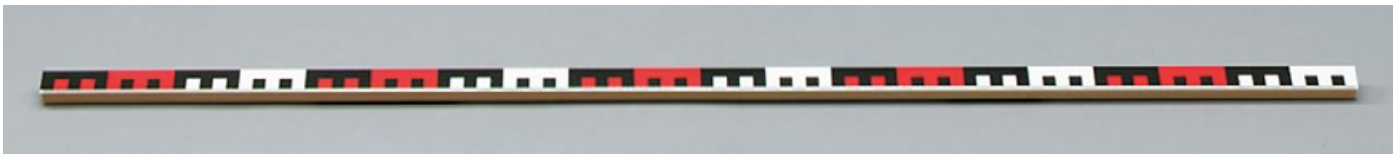


Hartholz, beidseitige Skala, Enden mit Kunststoffbeschlägen versehen.

Skalenteilung: mm
Abmessungen: 1000 x 22 x 10 mm

41090		*25,25 €* / **30,05 €**

Maßstäbe



Hartholz, Enden mit Kunststoffbeschlägen versehen. Eine Seite mit Skala schwarz auf weißem Grund, die andere Seite mit farbiger Blockskala.

Teilung: mm, schwarz auf weißem Grund sowie cm und dm, abwechselnd in weiß, rot und schwarz

	Länge	
41092	50 cm	*20,25 €* / **24,10 €**
41091	100 cm	*31,30 €* / **37,25 €**

Zum Aufstellen und Halten der Maßstäbe empfohlen:

40040	Tonnenfuß *und*	*23,95 €* / **28,50 €**
41093	Haltestab mit zwei Schrauben	*5,25 €* / **6,25 €**

Paar Zeiger, verschiebbar

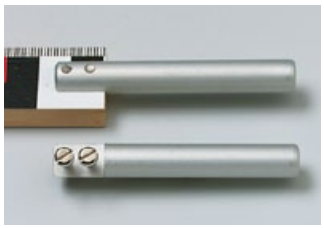
Metall, rot lackiert, mit Klemmfedern, zum Aufstecken auf die Maßstäbe *41090, 41091* und *41092*.

Abmessungen: 80 x 20 mm

41100		*19,75 €* / **23,50 €**

Haltestab mit zwei Schrauben

Zur Befestigung der Maßstäbe *41091* und *41092* an Stativmaterial.
Stab: 57 x 10 mm Ø



41093		*5,25 €* / **6,25 €**

Tafelwaagen

Metall, Lagerteile aus gehärtetem Stahl.

	Tragkraft	*Genauigkeit*	*Abmessungen*	
42122	2 kg	±1 g	400 x 170 x 140 mm	*69,45 €* / **82,64 €**
42125	5 kg	±2,5 g	490 x 200 x 160 mm	*140,00 €* / **166,60 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Schnellwaage, 100 g

Federwaage in teilweise transparentem Kunststoffgehäuse mit deutlich sichtbarer Wiegemechanik, Wägeplatte und verschiebbarer Skala zum Taraausgleich. Zusätzlich mit einer auf den Becher *13162* abgestimmten Skala.

Wägebereich: 0 bis 100 g (mit Becher 0 bis 90 g)
Skalenteilung: 1 g
Wägeplatte: 70 mm Ø
Abmessungen: 110 x 100 x 70 mm
Masse: 75 g

27100 *12,35 €* / **14,70 €**

Als Waagschale empfohlen:
13162 Kunststoffbecher mit Graduierung *1,85 €* / **2,20 €**

Schnellwaage, 500 g

Federwaage in transparentem Kunststoffgehäuse mit deutlich sichtbarer Wiegemechanik, Wägeplatte, Justierschraube zum Taraausgleich und Rundskala.

Wägebereich: 0 bis 500 g
Skalenteilung: 5 g
Wägeplatte: 80 x 70 mm
Abmessungen: 80 x 65 x 110 mm
Masse: 110 g

27500 *11,60 €* / **13,80 €**

Als Waagschale empfohlen:
13162 Kunststoffbecher mit Graduierung *1,85 €* / **2,20 €**

Waage mit Solarzelle, 1000 g / 1 g

Plattenwaage in stabilem Kunststoffgehäuse mit 4-stelliger LCD-Anzeige, Tara-Zuwiegeelektronik und Sicherheits-Lithium-Energiequelle. Einfache Handhabung, bei normaler Raumbeleuchtung einsetzbar. Automatische Abschaltung nach 4 Minuten (nicht bei HOLD).

Wägebereich: 0 bis 1000 g
Ablesbarkeit: 1 g
Wägeplatte: 120 x 120 mm
Abmessungen: 180 x 160 x 40 mm
Masse: 300 g

42065 *37,65 €* / **44,80 €**

Elektronische Präzisionswaage

Batteriebetriebene Waage mit Justierprogramm und Justiergewicht, für Stückzahlwägungen mit wählbaren Referenzstückzahlen 5, 10, 25 und 50 Stück, getrennte Speicher für das Gewicht eines Taragefäßes und der Füllung.

In Kunststoffgehäuse, vor Staub und Spritzwasser geschützt, mit Edelstahl-Wägeplatte, einschließlich Batterien.

Wägebereich: 0,05 bis 200 g
Ablesbarkeit: 0,01 g
Wägeplatte: 105 mm Ø
Abmessungen: 165 x 230 x 80 mm

42061 *290,00 €* / **345,10 €**

Messen mechanischer Größen

Elektronische Waagen

Mit großer Wägeplatte, Zuwiegefunktion, großer LCD-Anzeige, Batterie- oder optional Netzadapterbetrieb, Auto-Off-Funktion schaltet zur Batterieschonung nach 3 Minuten ab, zwei Funktionstasten und Anschlussbuchse für Netzadapter *42071*.

Wägeplatte: 150 mm Ø
LCD-Anzeige: 15 mm hoch
Stromversorgung: 2 x 1,5-V-AA-(Mignon)-Batterie und 1 x 9-V-Block-Batterie (im Lieferumfang enthalten)
Abmessungen: 170 x 240 x 38 mm
Masse: 600 g

	Wägebereich	*Ablesbarkeit*	
42069	500 g	0,1 g	*55,00 €* / **65,45 €**
42070	2200 g	1 g	*55,00 €* / **65,45 €**

Zusätzlich empfohlen:
42071 Netzadapter 6 V *25,00 €* / **29,75 €**

Gewichtssatz, 1 bis 200 g

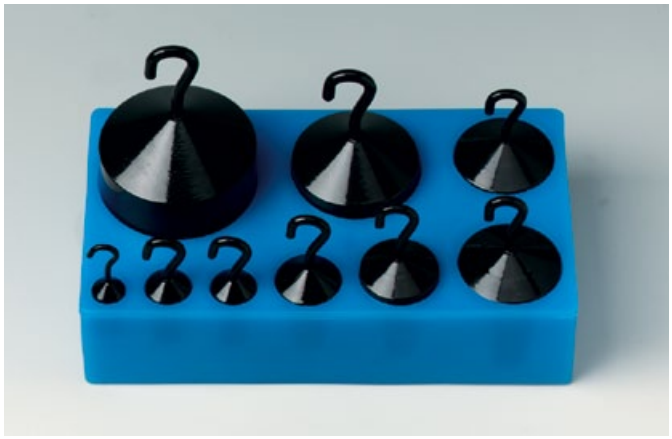
Masse	*Anzahl*
1 g	1
2 g	2
5 g	1
10 g	2
20 g	1
50 g	1
100 g	1
200 g	1

Messinggewichte im Kunststoffkasten mit Pinzette.

Gesamtmasse: 400 g
Abmessungen: 113 x 63 x 50 mm

42133 *46,05 €* / **54,80 €**

Gewichtssatz, 10 bis 1000 g, mit Haken



Masse	*Anzahl*
10 g	1
20 g	2
50 g	1
100 g	1
200 g	2
500 g	1
1000 g	1

Eisengewichte, schwarz lackiert, mit Haken und Steg an der Unterseite zum Anhängen weiterer Gewichte. Aufbewahrung in stabilem Kunststoffblock.

Gesamtmasse: 2100 g
Abmessungen:
160 x 90 x 110 mm

42150 *49,75 €* / **59,20 €**

Gewichtssatz, 1 bis 500 g

Masse	*Anzahl*
1 g	1
2 g	2
5 g	1
10 g	1
20 g	2
50 g	1
100 g	1
200 g	2
500 g	1

Messinggewichte der Genauigkeitsklasse M2 im Holzkasten mit Pinzette.

Gesamtmasse: 1110 g
Abmessungen:
182 x 80 x 75 mm

42130 *155,00 €* / **184,45 €**

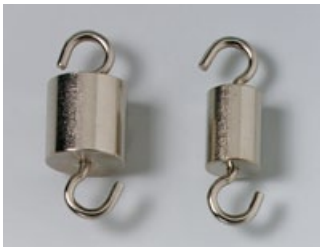
Gewichte mit Haken

Eisengewichte, schwarz lackiert, mit Haken und Steg an der Unterseite zum Anhängen weiterer Gewichte.

	Masse	
42275	100 g	*6,85 €* / **8,15 €**
42276	200 g	*10,00 €* / **11,90 €**
42277	500 g	*12,65 €* / **15,05 €**
42278	1000 g	*18,95 €* / **22,55 €**

Gewichte mit Doppelhaken, 10 Stück

Stahl, vernickelt, zum Aneinanderhängen, geeignet für Versuche mit Rollen und Flaschenzügen.



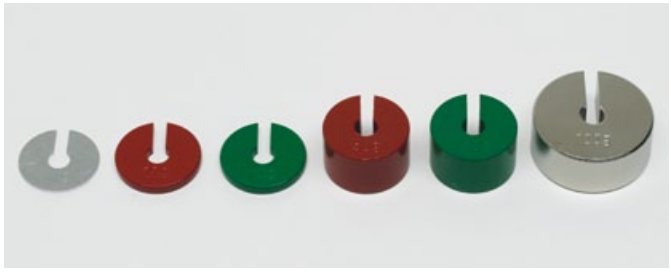
	Masse	
43191	25 g	*26,05 €* / **31,00 €**
43190	50 g	*26,60 €* / **31,65 €**

Gewichtsträger für Scheibengewichte

Teller mit Stab und abgesetztem Haken, passend zu den Scheibengewichten *42371* bis *42378*.

	Masse	*Höhe*	
42361	1 g	30 mm	*7,90 €* / **9,40 €**
42362	10 g	160 mm	*14,45 €* / **17,20 €**
42363	100 g	180 mm	*15,25 €* / **18,15 €**

Scheibengewichte



Mit Schlitz und Bohrung, passend zu den Gewichtsträgern *42361* bis *42363*.

Schlitzbreite: 4 mm
Mittelbohrung: 6 mm

	Masse	*Ø*	*Material*	
42371	1 g	26 mm	Aluminium, natur	*2,65 €* / **3,15 €**
42372	10 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	*2,90 €* / **3,45 €**
42373	10 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	*2,90 €* / **3,45 €**
42375	50 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	*3,95 €* / **4,70 €**
42378	50 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	*3,95 €* / **4,70 €**
42377	100 g	35 mm	Stahl, vernickelt	*4,50 €* / **5,36 €**

Scheibengewichtssätze

	Masse gesamt	*Masse der Gewichtsträger*	*Masse der Gewichte*	
42384	10 g	1 x 1 g	9 x 1 g	*29,25 €* / **34,81 €**
42381	300 g	1 x 10 g	4 x 10 g, 5 x 50 g	*43,15 €* / **51,35 €**
42382	1000 g	1 x 100 g	9 x 100 g	*52,10 €* / **62,00 €**

Messen mechanischer Größen

Kraftmesser

In transparenter Plexiglashülse, farbcodiert, mit innen angebrachter Newton-Skala, Überdehnungsschutz, Nullpunktkorrekturschraube, Aufhänge- und Lasthaken.

Messgenauigkeit: ±2 % des Endwerts

Skalenlänge: 58 mm

Gesamtlänge: 210 mm

	Messbereich	*Skalenteilung*	*Farbe*	
41609	200 mN	4 mN	rot	*10,80 €* / **12,85 €**
41610	1 N	20 mN	orange	*10,80 €* / **12,85 €**
41611	2 N	40 mN	gelb	*10,80 €* / **12,85 €**
41612	5 N	100 mN	grün	*10,80 €* / **12,85 €**
41613	10 N	200 mN	blau	*10,80 €* / **12,85 €**
41614	20 N	400 mN	violett	*10,80 €* / **12,85 €**

Zur Befestigung an Stativmaterial empfohlen:

43284	Halteclip 15 mm an Stab	*5,50 €* / **6,54 €**
43287	Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab	*17,65 €* / **21,00 €**

Aufbewahrungskoffer für Kraftmesser, leer

Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinsatz, zur Aufbewahrung von 9 Kraftmessern *41609* bis *41614* mit einem Rohrdurchmesser von 12 bis 16 mm, ohne Kraftmesser.

Abmessungen: 325 x 270 x 50 mm

41602		*21,85 €* / **26,00 €**

Waagschale mit Bügel

Kunststoff.

Durchmesser: 60 mm
Bügelhöhe: 140 mm
Masse: ca. 13 g

15505		*1,85 €* / **2,20 €**

Satz (9) Kraftmesser im Aufbewahrungskoffer

Im Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinsatz.

Abmessungen des Koffers: 325 x 270 x 50 mm

Messbereich	*Anzahl*
200 mN	1
1 N	2
2 N	2
5 N	2
10 N	1
20 N	1

41600		*90,00 €* / **107,10 €**

Kraftmesser, Kreisskala, magnethaftend

Anzeige unabhängig von der Angriffsrichtung der Kraft. Auf Kunststoffscheibe mit kugelgelagerter Umlenkrolle, Nullpunktkorrektur durch Drehen der Skala mit Stellschraube.

Auf Magnethalter montiert, zur Verwendung mit der Metalltafel *41621*. Mit dem Stativhalter *41619* können die Kraftmesser an Stativmaterial befestigt werden.

Messgenauigkeit: ±1,5 % des Endwerts

Skalendurchmesser: 175 mm

	Messbereich	*Skalenteilung*	
41616	2 N	100 mN	*48,00 €* / **57,12 €**
41617	5 N	100 mN	*48,00 €* / **57,12 €**

Zur Befestigung an Stativmaterial empfohlen:

41619	Stativhalter für Haftmagnetgeräte	*7,90 €* / **9,40 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Kubikzentimeter, 8 Stück

Zur Bestimmung der Dichte durch Wägen.
In Schachtel mit Kennzeichnung.

Material: Al, Cu, Fe, Ms, Pb, Sn, Kunststoff und Holz

41221 *21,85 €* / **26,00 €**

Metallzylinder mit gleichen Volumen

Zur Dichtebestimmung.
In Schachtel, mit Material-Kennzeichnung und Bohrung zum Aufhängen an einem Faden.

Material: Al, Cu, Fe, Ms, Pb, Sn
Abmessungen der Zylinder: 30 x 10 mm Ø

41231 *18,70 €* / **22,25 €**

Metallzylinder mit gleichen Massen

Zur Dichtebestimmung.
In Schachtel, mit Material-Kennzeichnung und Bohrung zum Aufhängen an einem Faden.

Material: Al, Cu, Fe, Ms, Pb, Sn
Masse der Zylinder: je 15 g

41235 *19,20 €* / **22,85 €**

Dichtebestimmungskörper

Mit Öse.

	Material	*Abmessungen*	
Gleiches Volumen, unterschiedliches Material:			
41240	Aluminium, Eisen, Kunststoff	80 x 25 x 25 mm	*27,10 €* / **32,25 €**
Gleiches Material, unterschiedliches Volumen:			
41238	Kunststoff	20, 40 und 80 x 25 x 25 mm	*19,75 €* / **23,50 €**

Kugeln

Für einfache Bewegungs- und Stoßversuche sowie für Dichtebestimmungen geeignet.
Durchmesser: 25 mm

43855	Blei (nur zur Demonstration)	*7,10 €* / **8,45 €**
43853	Holz, rot lackiert	*0,85 €* / **1,01 €**
43857	Holz, natur	*1,30 €* / **1,55 €**
43845	Kunststoff, PP	*1,30 €* / **1,55 €**
43846	Kunststoff, POM	*1,60 €* / **1,90 €**
43851	Stahl, vernickelt	*4,05 €* / **4,82 €**

Auslaufgefäß

Transparenter Kunststoffzylinder mit 3 Ausläufen in verschiedenen Höhen für Dichtebestimmungen, Druck- und Vakuumversuche sowie optische Experimente.
Die Auslaufrohre sind mit den beigefügten Stopfen einzeln verschließbar.

Abmessungen: 330 x 60 mm Ø

44660 *35,50 €* / **42,24 €**

Zum Verschließen des Auslaufgefäßes empfohlen:
62141 Gummistopfen, 60 / 50 mm *4,75 €* / **5,65 €**

Überlaufgefäß

Zur Volumenbestimmung fester Körper und zur Darstellung des Archimedischen Prinzips. Transparenter Kunststoffbecher mit Auslaufrohr und Graduierung.

Inhalt: 400 ml
Abmessungen: 110 x 80 mm Ø

44690 *9,75 €* / **11,60 €**

Messen mechanischer Größen

Kolbenprober (Gasspritzen)

Glas, mit 8-mm-Schlauchstutzen.

Volumen: 100 ml
Skalenteilung: 1 ml

45120	mit Einweghahn	*46,05 €* / **54,80 €**
45121	ohne Hahn	*32,90 €* / **39,15 €**

Präzisions-Aräometer, 2 Stück

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereiche: 0,7 bis 1,5 g / ml und 1,5 bis 2,0 g / ml

44420	*17,10 €* / **20,35 €**

Zusätzlich erforderlich:

44470	Standzylinder, 320 ml	*6,85 €* / **8,15 €**

Aräometer

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereich: 0,7 bis 2,0 g / ml

44424	*17,65 €* / **21,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

44470	Standzylinder, 320 ml	*6,85 €* / **8,15 €**

Kunststoffbecher mit Graduierung

Inhalt: 250 ml

13162	*1,85 €* / **2,20 €**

Messzylinder, Glas, hohe Form

Mit Ausguss und Graduierung.

	Inhalt	*Skalenteilung*	
63040	25 ml	0,2 ml	*3,85 €* / **4,58 €**
63045	50 ml	0,5 ml	*3,95 €* / **4,70 €**
63050	100 ml	1,0 ml	*4,05 €* / **4,82 €**
63060	250 ml	2,0 ml	*5,45 €* / **6,48 €**
63070	500 ml	5,0 ml	*12,90 €* / **15,35 €**
63075	1000 ml	10,0 ml	*20,00 €* / **23,80 €**

Messzylinder, Polypropylen, niedrige Form

Mit Ausguss und Graduierung.

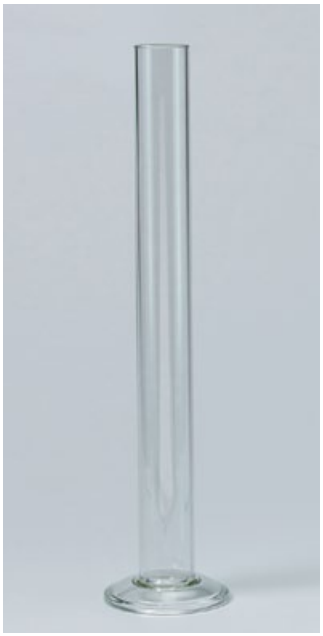
	Inhalt	*Skalenteilung*	
63033	25 ml	0,5 ml	*2,40 €* / **2,86 €**
63035	100 ml	2,0 ml	*4,05 €* / **4,82 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Standzylinder, 320 ml

Glas, mit Fuß und geschliffenem Rand, für Aräometermessungen.

Höhe: 400 mm
Durchmesser: 40 mm
Inhalt: 320 ml



44470 *6,85 €* / **8,15 €**

Messbecher

Kunststoff (PE), schlagfest, mit Henkel, Ausguss und Graduierung.

Inhalt: 1000 ml

26698 *5,10 €* / **6,07 €**

Stoppuhr mit Timer, elektronisch

Zur Verwendung als Kurzzeitmesser mit Alarmsignal und Stoppuhr, direkte Zahleneingabe über Zifferntasten, zwei Bedienungstasten, großflächiges Display, Memory-Funktion, mit Haftmagnet und Aufsteller, einschl. Batterie und Anleitung.

Max. Laufzeit: 10 Stunden
Auflösung: 1 s
Display: 17 mm hohe Ziffern, 5 digits
Abmessungen: 75 x 60 mm

41783 *8,70 €* / **10,35 €**

Stoppuhr zur Demonstration

Mit farbigen Funktionstasten für Start, Stopp und Nullrückstellung, 20-Stunden-Federuhrwerk, Zeiger für Sekunden- und Minutenanzeige. In lackiertem Metallgehäuse auf Fuß.

Zifferblatteilungen: 60 und 100 Teilstriche
Ablesegenauigkeit: 1 s
Gehäuse: 210 mm Ø

41810 *190,00 €* / **226,10 €**

Stoppuhr, digital

Im Kunststoffgehäuse mit LCD-Anzeige, zwei Funktionstasten und einer SET-Taste, Umhängekordel, einschließlich Anleitung und Knopfzelle (LR44) mit
2 Jahren Lebensdauer.

Funktionen:
- Start / Stopp / Reset
- Addition / Split / Dualmessung
- Tageszeit und Datum

LCD-Anzeige: 6-stellig, 8,5 mm hoch
Zeitmessbereich: 59 min., 59 s, 99 / 100 s
Abmessungen: 55 x 57 x 15 mm
Masse: 50 g

41794 *17,90 €* / **21,30 €**

Messen mechanischer Größen

Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 5-stellig

Der Zähler dient zur Messung von Zeiten, Frequenzen, Raten, zur Periodendauermessung, zum Zählen von Ereignissen und Zählrohrimpulsen.

Bei der Ereigniszählung sind feste Torzeiten einstellbar. Zusätzlich kann eine frei wählbare Torzeit von 1 s bis 99999 s programmiert werden.

Der Zählvorgang (Start / Stopp) kann wahlweise durch ein Signal an den Eingangsbuchsen oder mittels Schalter manuell ausgelöst werden.

Eingang Stopp: 0,5 bis 15 V AC, aktive Flanke L / H, 4-mm-Buchse
Eingang Start: 1 bis 15 V AC, aktive Flanke L / H, 4-mm-Buchse
Zählrohreingang: 500 V an 300 MΩ, BNC-Buchse
Frequenzmessung: 1 bis 100 Hz, 1 bis 100 kHz
Torzeiten: 1 / 10 / 60 / 100 s und manuell
Anzeige: 5-stellig, LED
Betriebsspannung: 9 bis 12 V DC über Steckernetzgerät (im Lieferumfang)
Abmessungen: 250 x 100 x 160 mm
Masse: 0,9 kg

41915 *369,20 €* / **439,35 €**

Zusätzlich empfohlen:

41916 Lichtschranke zum Zähler *41915* *117,65 €* / **140,00 €**
55416 Geiger-Müller-Zählrohr zu *41915* *217,35 €* / **258,65 €**

Lichtschranke zum Zähler *41915*

Zur Ansteuerung des elektronischen Zählers *41915* für Zeitmess-, Fahrbahn-, Fall-, Pendel und Schwingungsversuche.

Kunststoffgabel mit Infrarot-Fotodiode und -Fototransistor für den internen Lichtschrankenbetrieb sowie seitlich eingebauter Laserlicht-Detektordiode für Messungen mit einem externen Laserpointer.

Mit dem beiliegenden Haltestab kann ein waagerechter oder senkrechter Aufbau mit Stativmaterialien erfolgen. Strahlunterbrechungen werden durch Aufleuchten der eingebauten Kontroll-LED angezeigt.

Die Lichtschranke wird über ein 8-poliges miniDIN-Anschlusskabel von 1 m Länge mit dem Zähler verbunden. Die Spannungsversorgung erfolgt über das Anschlusskabel. Die Umschaltung zwischen dem internen Lichtschrankenmodus und dem Laser-Lichtschrankenmodus erfolgt durch eine verschiebbare mechanische Sperre in einem Schrankenarm.

Bei internem Lichtschrankenbetrieb wird der Messvorgang ausgelöst, wenn der Infrarotstrahl zwischen den beiden Schrankenarmen unterbrochen wird.

Bei externem Lichtschrankenbetrieb wird der Messvorgang ausgelöst, wenn ein auf die Lichtschranke ausgerichteter Laserstrahl unterbrochen wird.

Die Spannungsversorgung erfolgt durch den Zähler.

Gabelöffnung: 82 mm
Anstiegszeit: 60 ns
Ortsauflösung: < 1 mm
Zeitauflösung: 10 µs
Stab: 120 x 10 mm Ø

41916 *117,65 €* / **140,00 €**

Fallgerät

Zur Bestimmung der Fallgeschwindigkeit eines frei fallenden Körpers mithilfe eines elektronischen Zeitmessers.

Bestehend aus einer Auslösevorrichtung mit Magnet, Spannfeder, Auslösehebel und vergoldeten Schalterkontakten mit 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen sowie einem Stativstab mit Gewinde zur Befestigung an Stativmaterial, einer Prallplatte zum Auffangen des Fallkörpers mit Schalterkontakt, magnethaftender Kugelablage und 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, je 2 vergoldeten Stahlkugeln 12 und 16 mm Ø sowie einem Tischtennisball mit vergoldeten Kontakten entsprechend der Masse der 12-mm-Kugel und einem Spiegelblech zum parallaxefreien Abmessen der Fallhöhe.

Abmessungen:
Auslösevorrichtung: 77 x 50 x 70 mm
Stativstab: 100 x 10 mm Ø
Prallplatte: 85 x 100 x 30 mm

Zusätzlich erforderlich:

41905 Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 8-stellig *oder* *750,00 €* / **892,50 €**
41915 Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 5-stellig *369,20 €* / **439,35 €**

Stativmaterial und Experimentierkabel

43041 *126,85 €* / **150,95 €**

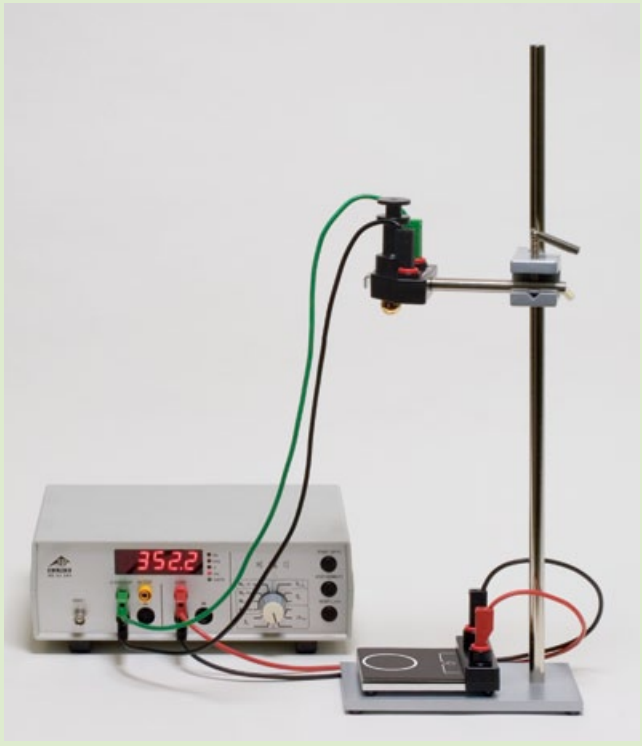
Lichtschranke zum Zähler *41905*

Zur Ansteuerung von Zeitmess- und Zählgeräten mit DIN-Eingangsbuchsen für Fahrbahn-, Fall-, Pendel- und Schwingungsversuche. In allen Ebenen standfeste Kunststoffgabel mit Fotodiode und Fototransistor, Anzeige der Funktionszustände mit rot bzw. grün leuchtender Diode, Haltestab zum senkrechten oder waagerechten Aufbau mit Stativmaterial einschraubbar. Der Anschluss an den Zähler erfolgt mit dem beiliegenden Kabel mit DIN-Steckern direkt an die DIN-Buchse des Zählers. Eine zweite DIN-Buchse an der Gabel erlaubt den Anschluss von bis zu 10 weiteren Lichtschranken in Folge. Die Spannungsversorgung erfolgt durch den Zähler.

Messgenauigkeit (Ortsauflösung): 1 mm
Gabelöffnung: 90 mm
Stab: 100 x 10 mm Ø
Abmessungen: 160 x 120 x 28 mm

43044 *109,45 €* / **130,24 €**

Aufbaubeispiel **Fallversuch**



Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 8-stellig

Mit dem Zähler lassen sich die folgenden Versuche durchführen:
- Zeitmessungen mit Start / Stopp,
- Beschleunigungs- und Stoßversuche auf Fahrbahnen,
- Perioden- und Frequenzmessungen,
- Impulszählen z. B. mit GM-Zählrohr C.

Das Mikroprozessor gesteuerte Gerät hat eine weithin sichtbare LED-Ziffernanzeige sowie einen Messwertspeicher.

Die einfache Bedienung erfolgt über Multifunktions-Taster und Kontroll-LEDs.

Für den Anschluss von Lichtschranken und Mikrofonen stehen 6-polige DIN-Buchsen mit 8-V-Ausgang, für mechanische Schalter oder elektrische Schaltimpulse 4-mm-Sicherheitsbuchsen und für den Anschluss von Sensoren 6-mm-Klinkenbuchsen an den Eingängen A und B zur Verfügung.

Metallgehäuse mit Erdungsbuchse, RS 232 C-Schnittstelle zur Ausgabe der Messdaten auf einen PC, Sicherung und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Zeitmessung
Kristallgesteuerter Oszillator, max. Auflösung 1 µs
Start / Stopp: 0,01 ms bis 100 s
Auflösung 0,01 ms
Torzeiten: 1, 10, 60, 100 s und kontinuierlich
Start / Stopp-Funktion auch manuell
Messwertspeicher für bis zu 4 Ergebnissen in einer Messung
Automatische Komma-Vorgabe
Periode: 0,01 ms bis 10 s
Messwertspeicher: 50 Werte

Frequenz- und Impulsmessung
Impulsmessung mit beiden Vorzeichen
automatische Eingangssignalverstärkung
Frequenzbereich: 0,01 Hz bis 2,5 MHz

Zähler: 1 bis 10 Mill. Impulse
Auflösung: 1 Impuls

Anzeige: 8-stellig, LED, 25 mm hoch
Betriebsspannung: 230 V, 50 / 60 Hz AC
Abmessungen: 405 x 205 x 116 mm
Masse: 3,7 kg

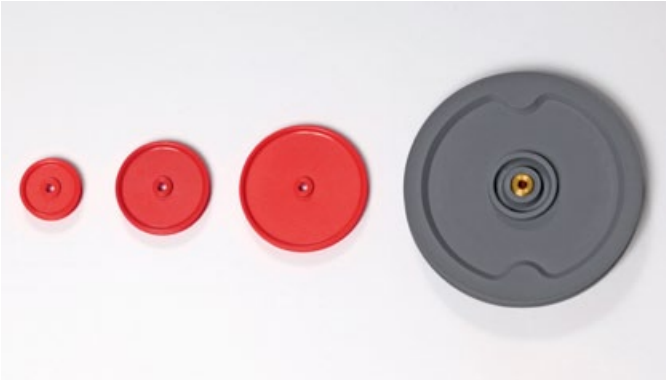
41905 *750,00 €* / **892,50 €**

Zusätzlich empfohlen:

43041	Fallgerät	*126,85 €* / **150,95 €**
43044	Lichtschranke zum Zähler *41905*	*109,45 €* / **130,24 €**
46543	Dynamisches Mikrofon	*93,40 €* / **111,15 €**
55407	Geiger-Müller-Zählrohr zu 41905	*258,95 €* / **308,15 €**
54863	Interface-Kabel 25 polig (seriell)	*18,40 €* / **21,90 €**
54864	Interface-Kabel 9 / 25 polig (seriell)	*18,40 €* / **21,90 €**

Statik / Einfache Maschinen

Rollen



Kunststoff mit Schnurrille und 4-mm-Mittelbohrung.

	Durchmesser	*passende Schnur*	
43137	28 mm	48187	*0,80 €* / **0,95 €**
43136	43 mm	48187	*0,80 €* / **0,95 €**
43138	58 mm	48187	*1,05 €* / **1,25 €**
43135	100 mm	48188	*5,60 €* / **6,66 €**

Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen

Zum Halten der Rollen *43135* bis *43138* an Stativmaterial.

Achse: 50 x 4 mm Ø
Stab: 30 x 10 mm Ø

40591		*6,60 €* / **7,85 €**

Rollen mit Haken

Kunststoff mit Schnurrille, an vernickeltem Metallbügel mit Haken.
Belastbarkeit: 50 N pro Rolle

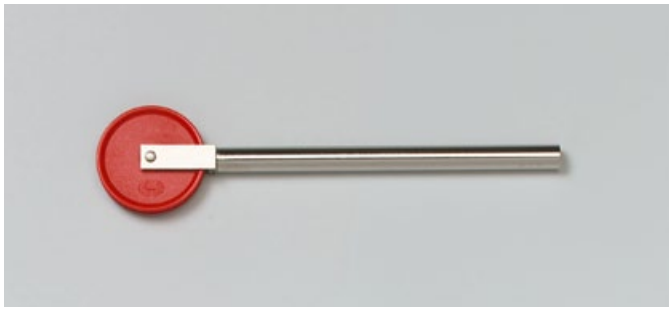
	Ausführung	*Durchmesser*	
43140	feste Rolle mit 2 Haken	58 mm	*6,60 €* / **7,85 €**
43139	lose Rolle mit 1 Haken	43 mm	*6,30 €* / **7,50 €**
43141	lose Rolle mit 1 Haken	58 mm	*6,30 €* / **7,50 €**
43146	lose Rolle mit 1 Haken	100 mm	*15,50 €* / **18,44 €**

Flaschenzüge

Kunststoffrollen mit Schnurrille, an eloxiertem Metallbügel mit zwei Haken, Rollen nebeneinander auf einer Achse.
Belastbarkeit: 50 N pro Flasche

	Ausführung	*Durchmesser*	
43144	Flasche mit 2 Rollen	58 mm	*20,00 €* / **23,80 €**
43145	Flasche mit 3 Rollen	58 mm	*21,60 €* / **25,70 €**

Rolle an Stab



Kunststoffrolle mit Schnurrille und Stab.

Durchmesser: 43 mm
Stab: 135 x 10 mm Ø

43273		*17,65 €* / **21,00 €**

Flaschenzug, dreirollig

Paar Flaschen mit je drei übereinander liegenden Rollen aus Kunststoff mit Schnurrillen an vernickelten Metallbügeln mit zwei Haken.

Belastbarkeit: 50 N
Rollendurchmesser:
28, 43 und 58 mm

43160		*24,20 €* / **28,80 €**

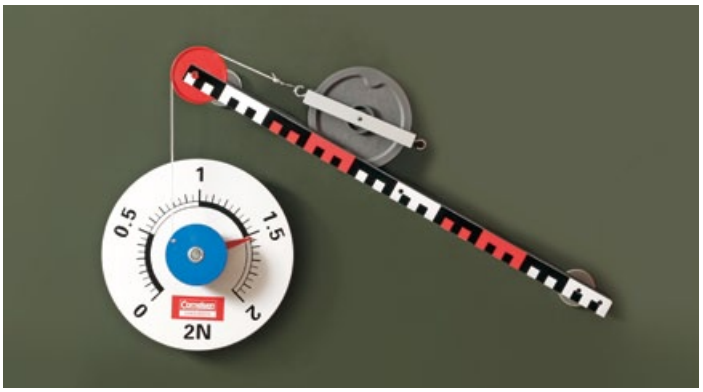
Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Bausatz „Rolle, Flaschenzug und Rollkörper“

Bestehend aus vier Rollen mit 100 mm Durchmesser, Halter mit Haken für lose Rolle, zwei Halterahmen mit zwei Haken zur Aufnahme von bis zu vier Rollen 100 mm Ø, zwei Metallachsen 80 mm lang, drei Klemmbuchsen, vier Abstandshülsen sowie eine Rolle mit Schnur.

Mit Anleitung.

Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270 x 210 x 50 mm).

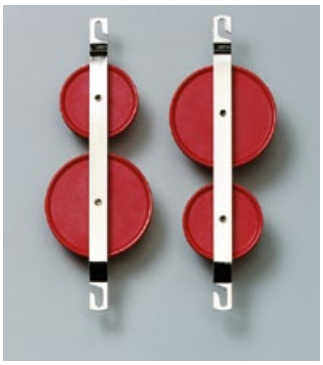


43157 *87,90 €* / **104,60 €**

Flaschenzug, zweirollig

Paar Flaschen mit je zwei übereinander liegenden Rollen aus Kunststoff mit Schnurrillen an vernickelten Metallbügeln mit zwei Haken.

Belastbarkeit: 50 N
Rollendurchmesser: 43 und 58 mm



43151 *21,30 €* / **25,35 €**

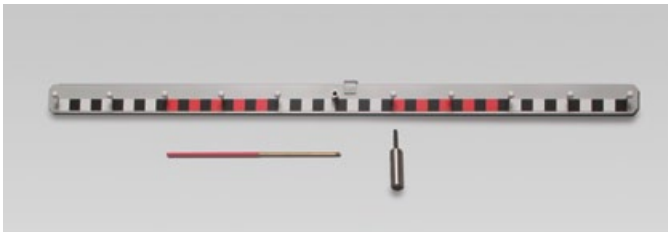
Schnur

Verdrillte Nylonschnur, Enden verschweißbar.

	Länge	*Durchmesser*	*Tragkraft*	
48187	20 m	1 mm	28 kg	*2,65 €* / **3,15 €**
48188	5 m	3 mm	180 kg	*4,45 €* / **5,30 €**

Statik / Einfache Maschinen

Hebel mit Hebelträger und Zeiger



Metallstange mit rot / weißer Demonstrationsteilung und Tarierschieber. Zur Demonstration der Hebelgesetze, zum Aufbau einer Balkenwaage und für Gleichgewichtsversuche. Mit 10 Stiften in gleichen Abständen zum Anhängen von Massestücken, Gewichtsträgern mit Schlitzgewichten, Kraftmessern oder Waagschalen. Träger-Bohrung im Schwerpunkt (indifferentes Gleichgewicht). Mit Gewindeloch zum Einschrauben des Zeigers und Stab mit Schneidenlager als Hebelträger.

Länge: 530 mm
Zeigerlänge: 140 mm

43122 *59,75 €* / **71,10 €**

Momentenscheibe

Kunststoffscheibe zur Untersuchung des Drehmomentengleichgewichts. Mit zentraler Bohrung zum Aufbau mit der Achse an Stab *40591*, mit 56 Bohrungen auf zentral angeordneten Kreisen verschiedener Durchmesser, mit vier Haltebolzen zum Einsetzen in die Bohrungen und Halten von Fäden oder Gewichtsträgern mit Scheibengewichten.

Scheibendurchmesser: 300 mm

43132 *28,70 €* / **34,15 €**

Zusätzlich erforderlich:
40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen *6,60 €* / **7,85 €**
48187 Schnur, 1 mm Ø *2,65 €* / **3,15 €**
Gewichtsträger, Scheibengewichte, Stativmaterial

Wellrad (Stufenscheibe)

Aluminium, mit drei Schnurrillen.

Durchmesser der Stufenscheiben: 24, 72, 96 mm

43131 *35,00 €* / **41,65 €**

Zusätzlich erforderlich:
40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen *6,60 €* / **7,85 €**

Skala

Zum Aufbau einer Balkenwaage mit dem Hebel *43122* und den Waagschalen *15505*, Teilkreisskala auf Kunststoffplatte mit Stab.

Skalenteilung grob: 5 Teilstriche
Skalenteilung fein: 21 Teilstriche
Skalenlänge: 180 mm

43127 *15,80 €* / **18,80 €**

Waagschale mit Bügel

Kunststoff.

Durchmesser: 60 mm
Bügelhöhe: 140 mm
Masse: ca. 13 g

15505 *1,85 €* / **2,20 €**

Aufbaubeispiel Momentenscheibe

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Schraubenfedern

Nicht rostender Federstahldraht, mit zwei Aufhängeösen.
Drahtdurchmesser: 0,8 mm

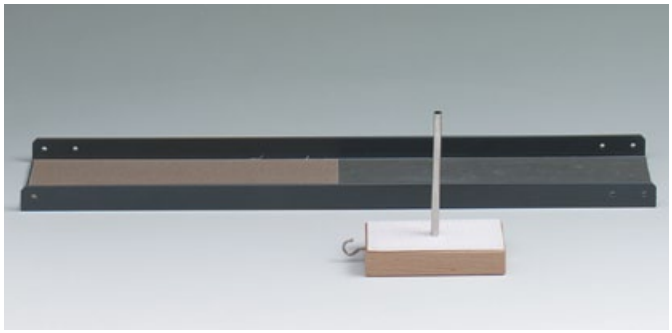
	Länge, freihängend	*Windungsdurchmesser*	*Federkonstante*	*Max. Belastung*	
42475	200 mm	20 mm	2,5 N/m	2,5 N	*5,50 €* / **6,54 €**
42476	150 mm	14 mm	10 N/m	10 N	*3,70 €* / **4,40 €**
42477	100 mm	13 mm	20 N/m	12 N	*3,15 €* / **3,75 €**

Blattfeder (Federstahlstreifen)

Abmessungen: 300 x 12 mm

42473 *1,95 €* / **2,32 €**

Reibungsapparat



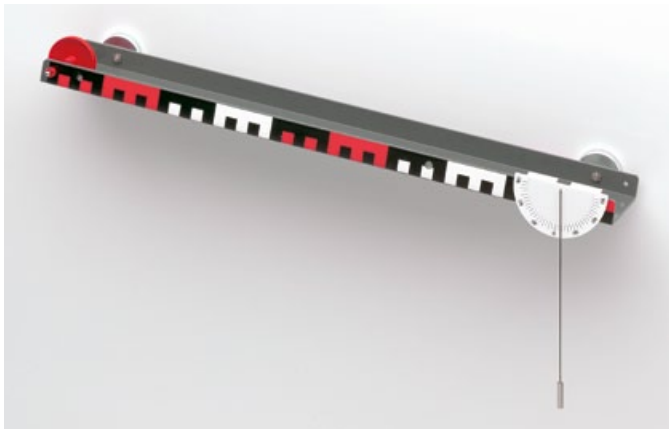
Holzklotz mit herausnehmbarem Stift zum Auflegen von Scheibengewichten, Haken zum Anhängen eines Kraftmessers. Eine Grundfläche mit Klettband beklebt, die andere glatt poliert. Kunststoffschiene mit zwei verschieden rauen und einer glatten Gleitfläche.

Abmessungen Klotz: 105 x 50 x 20 mm
Masse: 100 g
Abmessungen Schiene: 450 x 90 x 20 mm

43296 *36,05 €* / **42,90 €**

Zusätzlich erforderlich:
41611 Kraftmesser, 2 N *10,80 €* / **12,85 €**
Scheibengewichte

Geneigte Ebene, Profilbrett, magnethaftend



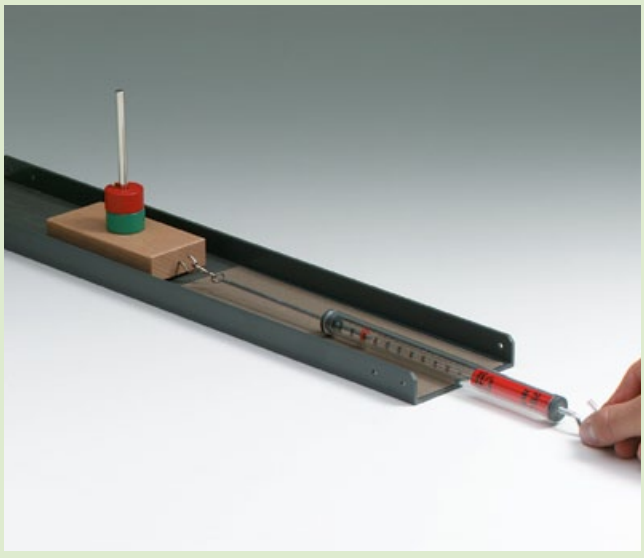
Kunststoffschiene mit farbiger Blockskala, Umlenkrolle und Haftmagneten zum Anbringen an einer Stahltafel in beliebigen Anstellwinkeln, mit Winkelskala.

Abmessungen: 500 x 90 x 20 mm

43281 *54,75 €* / **65,15 €**

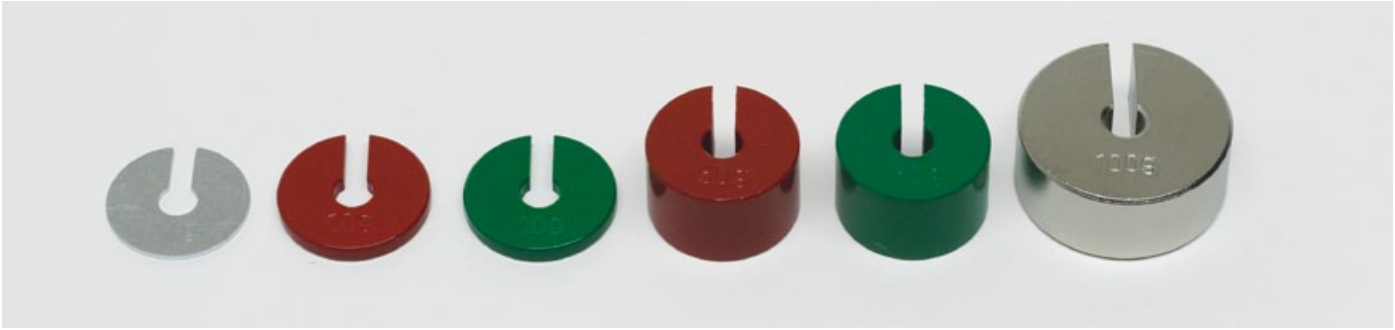
Rollkörper für das Profilbrett:
43157 Bausatz „Rolle, Flaschenzug und Rollkörper“ *87,90 €* / **104,60 €**

Aufbaubeispiel Reibungsapparat



Schwingungen und Wellen

Scheibengewichte



Mit Schlitz und Bohrung, passend zu den Gewichtsträgern *42361* bis *42363*.
Schlitzbreite: 4 mm
Mittelbohrung: 6 mm

	Masse	*Durchmesser*	*Material*	
42371	1 g	26 mm	Aluminium, natur	*2,65 €* / **3,15 €**
42372	10 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	*2,90 €* / **3,45 €**
42373	10 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	*2,90 €* / **3,45 €**
42375	50 g	26 mm	Stahl, rot lackiert	*3,95 €* / **4,70 €**
42378	50 g	26 mm	Stahl, grün lackiert	*3,95 €* / **4,70 €**
42377	100 g	35 mm	Stahl, vernickelt	*4,50 €* / **5,36 €**

Pendelkugeln mit Öse

	Material	*Durchmesser*	*Masse*	
43861	Holz	60 mm	75 g	*9,45 €* / **11,24 €**
43860	Kunststoff	60 mm	200 g	*13,95 €* / **16,60 €**
43852	Stahl, vernickelt	25 mm	66 g	*8,95 €* / **10,65 €**
43854	Holz	25 mm	7 g	*2,80 €* / **3,33 €**
43856	Blei	25 mm	91 g	*7,65 €* / **9,10 €**

Schnur

Verdrillte Nylonschnur, Enden verschweißbar.

	Länge	*Durchmesser*	*Tragkraft*	
48187	20 m	1 mm	28 kg	*2,65 €* / **3,15 €**
48188	5 m	3 mm	180 kg	*4,45 €* / **5,30 €**

Schraubenfedern

Nicht rostender Federstahldraht, mit zwei Aufhängeösen.
Drahtdurchmesser: 0,8 mm

	Länge, freihängend	*Windungsdurchmesser*	*Federkonstante*	*Max. Belastung*	
42475	200 mm	20 mm	2,5 N/m	2,5 N	*5,50 €* / **6,54 €**
42476	150 mm	14 mm	10 N/m	10 N	*3,70 €* / **4,40 €**
42477	100 mm	13 mm	20 N/m	12 N	*3,15 €* / **3,75 €**

Blattfeder (Federstahlstreifen)

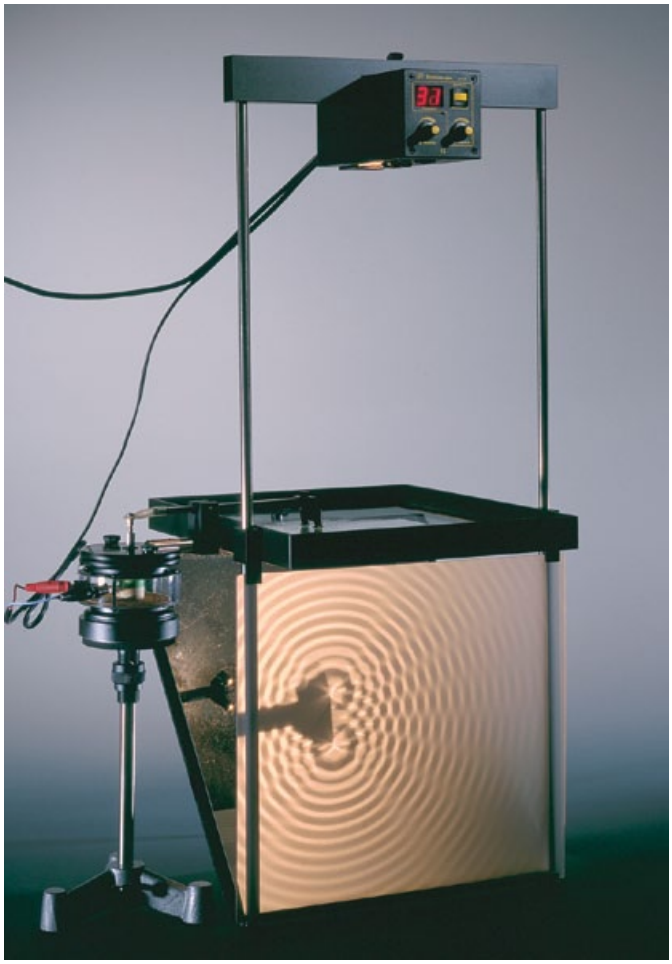
Abmessungen: 300 x 12 mm

42473		*1,95 €* / **2,32 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Wellenwanne mit stroboskopischer LED-Beleuchtung

Mit der Wellenwanne lassen sich die folgenden Phänomene aus der Wellenlehre darstellen: Reflexion, Dispersion, Brechung, Interferenz, Beugung und Doppler-Effekt. Die Projektion der Wellenbilder kann auf eine Mattglasscheibe, auf die Tischplatte oder an eine Wand erfolgen.



Bestandteile:

Wellenwanne mit reflexionsfreier Einfassung, Aufstellfüße für die Wellenwanne mit Justierschrauben, Mattglasscheibe als Projektionsfläche, 300 x 300 mm, Spiegel auf Holzplatte als Umlenkspiegel, Paar Stäbe und Traverse zum Aufbau der Steuereinrichtung mit LED-Beleuchtung, Vibrator mit Wellenerregerhalter zum Anschluss an die Steuereinrichtung.

LED-Blitzlichtstroboskop, Anschlusskabel und Regeleinrichtung für Wellenfrequenz und Erregeramplitude, wahlweise synchrone oder slow motion Wellenbewegung.

Wellenerreger und Hilfsmittel:

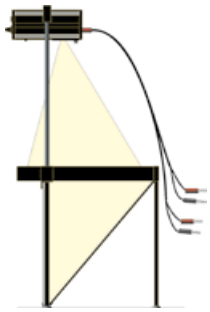
Einzeltupfer, Doppeltupfer, fünf lose Tupfer zum Aufstecken, Tupfer für parallele Wellen, Spalteinsatz, Doppelspalteinsatz, Linse konkav (Plexiglas), Linse konvex (Plexiglas), Prisma / planparallele Platte (Plexiglas)

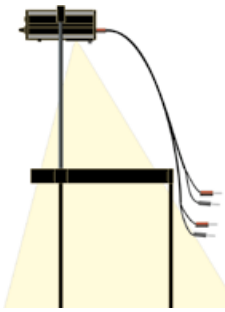
Pipette zur Einzelwellenerregung
Spülmittel zur Wasserentspannung

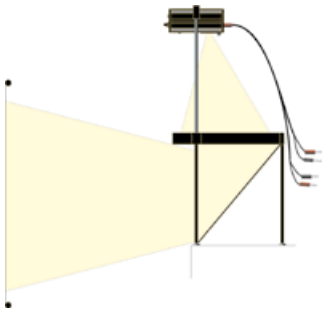
Mit Stecker-Netzgerät 12 V / 1,5 A im stabilen Aufbewahrungskarton mit Schaumstoffeinsatz und Bedienungsanleitung.
Abmessungen der Wanne: 300 x 350 mm

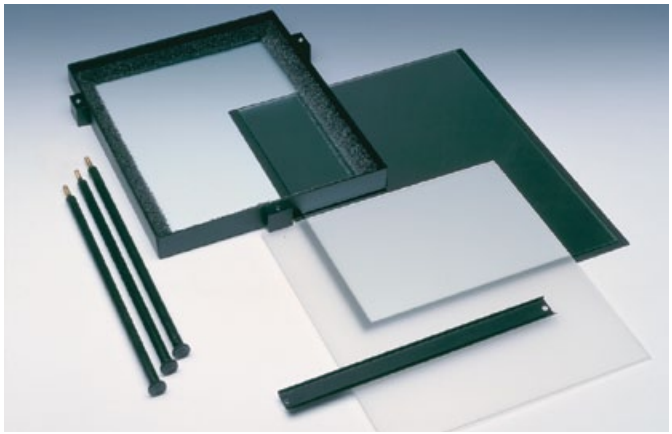
Zusätzlich erforderlich:

40016	Stativ-Dreifuß, 150 mm	*25,90 €* / **30,82 €**
64230	Spritzflasche, 500 ml	*3,65 €* / **4,34 €**









45740 *695,00 €* / **827,05 €**

Schwingungen und Wellen

Schwingungserreger (Vibrator)

Zur Schwingungserregung von Bändern, Wellenerregern oder Klangplatten. Elektromagnetisch angeregte Schwingmembrane mit Anschlussbuchse. In transparentem Gehäuse mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen und Sicherung.

Schwingungsfrequenz: 10 Hz bis 10 kHz
Betriebsspannung: 6 V, 0,8 A
Innenwiderstand: 6 W
Abmessungen: 100 x 100 mm Ø

46300 *189,75 €* / **225,80 €**

Zusätzlich empfohlen:

46301	Schwingungserreger-Halteplatte	*27,65 €* / **32,90 €**
46302	Federring	*13,70 €* / **16,30 €**
46304	Klangplatten nach Chladni	*43,15 €* / **51,35 €**
46306	Blattfedern	*16,85 €* / **20,05 €**
46308	Gummiband	*4,75 €* / **5,65 €**

Als Spannungsquelle empfohlen:

46585	Funktionsgenerator	*452,35 €* / **538,30 €**

Schwingungserreger-Halteplatte

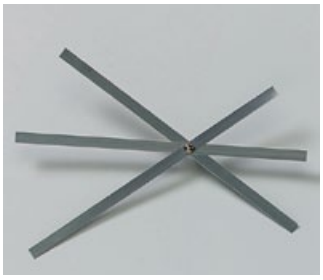
Platte mit Stab zum Befestigen am Schwingungserreger *46300* und zum senkrechten oder waagerechten Einspannen in Stativmaterial.

Stativstab: 10 mm Ø

46301 *27,65 €* / **32,90 €**

Blattfedern

Drei Federstahlstreifen sind mit einem Steckerstift so zusammengehalten, dass sich sechs verschieden lange Streifen ergeben. Sie werden auf dem Schwingungserreger *46300* bei unterschiedlichen Frequenzen zu Resonanzschwingungen angeregt (11, 15, 21, 36 und 50 Hz sowie hörbar im Bereich von 300 bis 900 Hz).



46306 *16,85 €* / **20,05 €**

Aufbaubeispiel
Resonanzschwingungen an Blattfedern

Klangplatten nach Chladni

Zur Erzeugung von Schwingungsfiguren mit feinem Sand auf dem Schwingungserreger *46300*.

Bestehend aus einer quadratischen und einer runden Platte mit Steckerstift.

Plattenabmessungen:
140 x 140 mm und 140 mm Ø

46304 *43,15 €* / **51,35 €**

Zusätzlich erforderlich:
83100 Quarzsand *10,80 €* / **12,85 €**

Aufbaubeispiel Chladni'sche Klangfiguren

Federring

Zur Demonstration der Änderung von Schwingungsknoten bei Frequenzänderung.

Drahtring mit Stecker zum Aufsetzen auf den Schwingungserreger *46300*.

Ringdurchmesser: 290 mm

46302 *13,70 €* / **16,30 €**

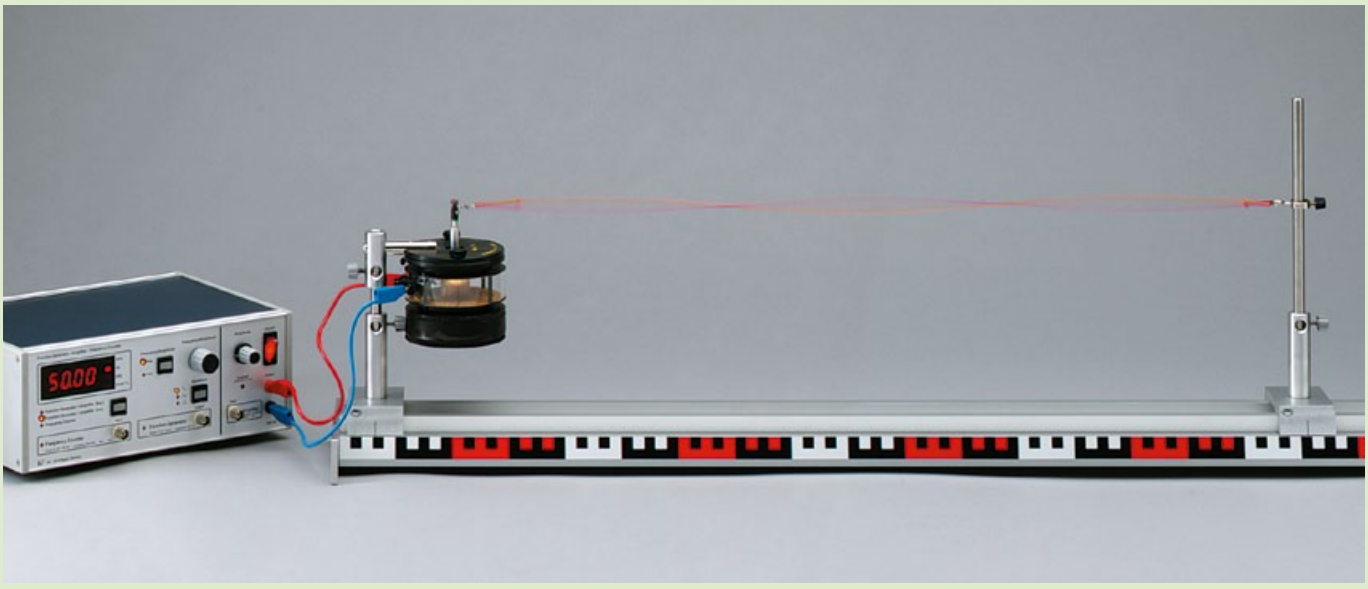
Gummiband

Zur Erzeugung stehender Transversalwellen mit dem Schwingungserreger *46300*.

Länge: 2 m

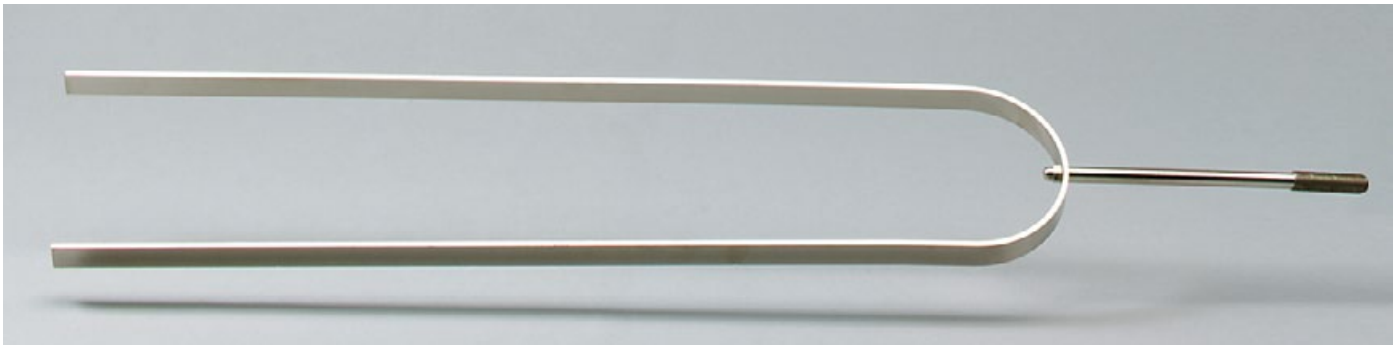
46308 *4,75 €* / **5,65 €**

Aufbaubeispiel Stehende Wellen



Akustik

Stimmgabel zur Demonstration



Großes Modell zur Sichtbarmachung der schwingenden Metallarme. Stahl, vernickelt.

Länge: 750 mm

46125 *34,20 €* / **40,70 €**

Stimmgabel zur Demonstration

Die an einer der langen Zinken befestigte Metallfeder zeichnet auf einer berußten Glasplatte eine gedämpfte Sinuskurve auf, wenn die angeschlagene Stimmgabel langsam mit der Feder über die Glasplatte geführt wird. Mit Glasplatte.

Frequenz: 128 Hz
Länge mit Griff: 340 mm

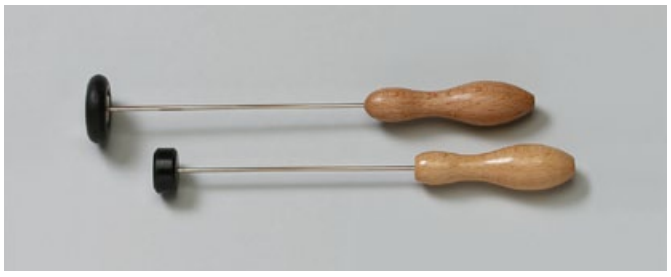
46120 *31,05 €* / **36,95 €**

Stimmgabel a1

Frequenz: 440 Hz
Länge: 120 mm

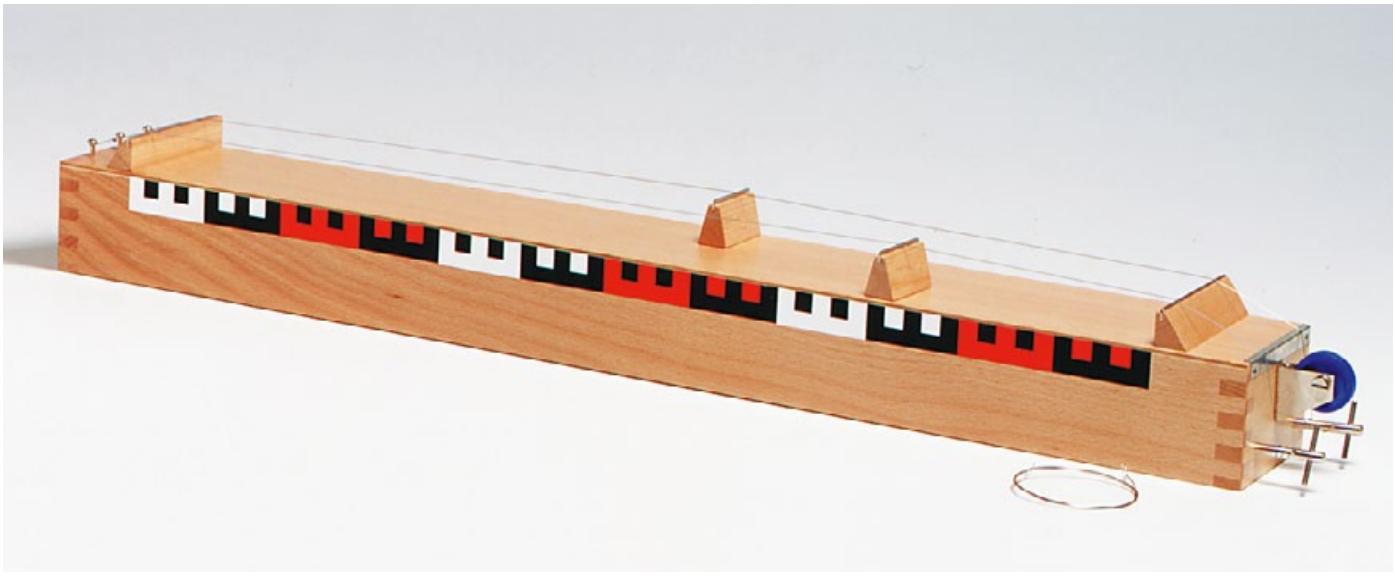
46100 *6,45 €* / **7,68 €**

Anschlaghämmer für Stimmgabeln



	Material	*für Frequenzen*	
46160	Gummi	bis 1000 Hz	*9,45 €* / **11,24 €**
46161	Nylon	über 1000 Hz	*9,45 €* / **11,24 €**

Monochord



Für Versuche mit schwingenden Saiten.

Zwei Stahl- und eine Nylonsaite sind auf einem Holzkasten spannbar. Die Spannung kann bei zwei Saiten mit Wirbeln, bei der dritten Saite mit Gewichten über eine Rolle verändert werden. Die Saitenlänge kann durch das Einsetzen von zwei Stegen verändert werden.

Mit farbiger Blockskala, Saiten, Stegen und Spannknebeln.

Skalenlänge: 600 mm
Skalenteilung: cm und dm
Abmessungen des Resonanzkastens: 700 x 90 x 70 mm

46040 *96,85 €* / **115,25 €**

Als Spanngewichte empfehlenswert:

42278 Gewicht mit Haken, 1000 g *18,95 €* / **22,55 €**

Ersatzsaiten:

46041 Satz Monochaordsaiten (3 Stück) *10,50 €* / **12,50 €**

Stimmgabeln auf Resonanzkasten

Mit verstellbaren Gewichten für Schwebungsversuche und Anschlaghammer.

Frequenz je Stimmgabel: 440 Hz
Länge der Stimmgabeln: 130 mm
Abmessungen der Resonanzkästen: 180 x 90 x 50 mm

46140 *67,65 €* / **80,50 €**

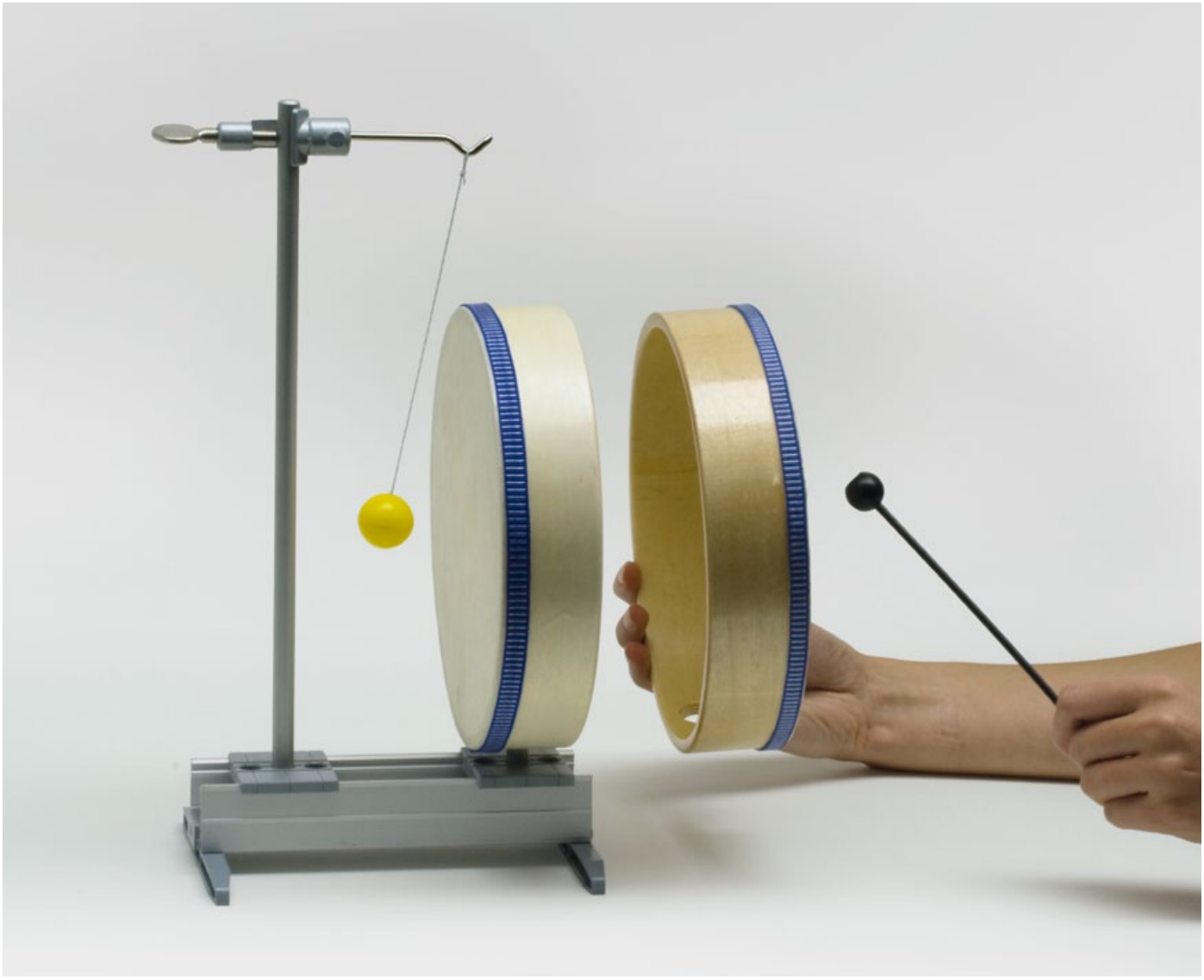
Gerätesatz „Ausbreitung von Schalldruckwellen“

Mit dem Gerätesatz lässt sich sowohl die Ausbreitung von Schall-Druckwellen durch die Luft nachweisen, als auch die Wirkung einer Schall-Druckwelle auf einen beweglich gelagerten festen Körper demonstrieren. Der Versuchsaufbau erfolgt in einfacher Weise mithilfe der beiliegenden Stativmaterialien.

Folgende Versuche können mit dem Gerätesatz durchgeführt werden:

- Erfühlen der auftretenden Schall-Druckwelle am Trommelfell des nicht angeschlagenen Tamburins
- Abstoßung eines Kugelpendels durch die auf das Trommelfell des nicht angestoßenen Tamburins auftreffende Schall-Druckwelle

Lieferumfang:
Tamburin
Tamburin mit Stab
Schlägel
Kugel an Faden
Profilschiene, 180 mm
Schienenfüße
Klemmschieber
Stativstab, 330 mm
Haken mit Muffe



46740 *75,00 € / 8***9,25 €**

Dynamisches Mikrofon

Zur Messung von Schallfrequenzen, der Schallgeschwindigkeit und wegen seiner Empfindlichkeit und Bauweise auch für die Messung von Schallinterferenzen geeignet.

Das Mikrofon kann über die Batteriebox *46545* an ein Oszilloskop oder ein anderes Messinstrument sowie direkt an den elektronischen Zähler *41905* angeschlossen werden.

Im Metallrohr mit Haltestab und Anschlusskabel mit 3-poligem DIN-Stecker.

Frequenzbereich: 20 Hz bis 20 kHz
Stab: 100 x 10 mm Ø
Abmessungen: 105 x 30 mm

46543 *93,40 €* / **111,15 €**

Als Spannungsversorgung erforderlich:
46545 Batteriebox *107,10 €* / **127,45 €**

Batteriebox

Zur Versorgung des Mikrofons *46543* mit einer Spannung von +5 V DC.

Das Gerät ist mit einer 9-V-Batteriezelle *51915* versehen, die die benötigte Spannung liefert. Das schlagfeste Kunststoffgehäuse hat auf seiner Frontplatte einen Ein-Ausschalter, zwei DIN-Eingangsbuchsen für 6-poligen Anschluss (270°) und eine weitere 8-polige DIN-Buchse (180°).

Als Ausgangsbuchsen für den Anschluss von Messgeräten stehen zwei 5-polige DIN-Buchsen sowie zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen zur Verfügung. Wird z. B. das Mikrofon *46543* an die DIN-Buchse Mic2 angeschlossen, so können die Messergebnisse auf einem an die 4-mm-Buchsen angeschlossenen Oszilloskop dargestellt werden.

Abmessungen: 143 x 84 x 37 mm

46545 *107,10 €* / **127,45 €**

Lautsprecher

Zur Verwendung als Schallquelle für akustische Versuche in Verbindung mit einem Funktionsgenerator und zur Wiedergabe von Sprache und Musik.

Im Kunststoffrahmen mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen auf Stab.

Frequenzbereich:
200 Hz bis 20 kHz
Nennbelastbarkeit: 60 W
Nennscheinwiderstand: 8 Ω
Resonanz: 1000 Hz
Schalldruck: 86 dB
Rahmen: 90 x 90 mm
Stab: 57x10 mm Ø

46580 *57,35 €* / **68,25 €**

Schallpegelmesser

Zur Messung von Schalldruckpegeln mit automatischer oder manueller Bereichswahl.

Mit USB-Schnittstelle, Hintergrund-Geräuschunterdrückung, Datalogger, Alarm-Funktion, Uhr, Min-Max-Messungen, analoge AC / DC-Ausgänge, im Aufbewahrungskoffer mit USB-Schnittstellenkabel, Software für Windows 98 / ME / XP / 2000 / Vista / 7, Stativ, 9-V-Netzadapter, 9-V-Batterie und Bedienungsanleitung.

Angewandter Standard:
IEC-61672-1
Genauigkeit: ±1,4 dB
Frequenzbereich:
31,5 Hz bis 8 kHz
Dynamik-Bereich: 50 dB
Regelbereich:
30 bis 130 dB in 4 Bereichen
Ansprechzeit:
schnell 125 ms, langsam 1 s
Mikrofon:
Electred-Kondensator, ½ Zoll
Auflösung: 0,1 dB
Betriebsspannung: 9 V DC
Stromversorgung:
Batterie oder Netzadapter
Abmessungen: 80 x 280 x 50 mm
Masse: 350 g

46572 *177,35 €* / **211,05 €**

Funktionsgenerator

Der extern wobbelbare Funktionsgenerator mit Sweep-Funktionen und Leistungsverstärkerausgang ist für den Einsatz in Schüler- und Praktikumsexperimenten konzipiert.

Seine Funktionen werden über Drucktaster angewählt, mit Einstellreglern eingestellt und über ein zweizeiliges, hintergrundbeleuchtetes Display angezeigt. Über eine BNC-Buchse werden Triggerimpulse ein- bzw. ausgegeben. Steuerspannungen und der Leistungsausgang liegen an 4-mm-Buchsen. CE-Zeichen.

Technische Daten:
Anzeige: 2-zeiliges, hintegrundbeleuchtetes Display
Betriebsspannung: 12 V AC, 2 A, Steckernetzgerät
Abmessungen: 170 x 105 x 40 mm
Masse: 0,5 kg

Signale:
Frequenzbereich: 0,001 Hz bis 100 kHz
Klirrfaktor: < 1 %
Signalformen: Sinus, Dreieck, Rechteck
Offset: 0 bis ±5 V, in 0,1-V-Schritten einstellbar

Ausgang:
Amplitude: 0 bis 10 V, stufenlos einstellbar
Leistung: 10 W permanent
Strom: 1 A; (max. 2 A)

Sweep:
Modus: extern und intern kontinuierlich, intern einzeln
Frequenzbereich: 1 Hz bis 100 kHz
Frequenzverhältnis: max. 1000:1
Zeitspanne: 0,04 bis 200 s
Externer Sweep: Start durch Triggerimpuls oder Steuerspannung
Interner Sweep: Start / Stopp durch Taster, Ausgabe eines Triggerimpulses und einer proportionalen Spannung pro Durchlauf

46585 *452,35 €* / **538,30 €**

Resonanzapparat

Zum akustischen Nachweis stehender Schallwellen und zur Ermittlung der Wellenlänge in Luft. Bestehend aus einem Glasrohr mit Skala und drei Klemmspangen sowie einem Niveaugefäß mit Ringhalter, über einen Schlauch mit Schlauchklemme miteinander verbunden.

Das System wird mit Wasser gefüllt und eine Schallquelle an das offene Rohrende gehalten. Bei einer der Wellenlänge der Schallquelle entsprechenden Luftsäule werden Resonanzerscheinungen hörbar.

Glasrohr: 840 x 35 mm Ø
Niveaugefäß: 500 ml

46200 *111,30 €* / **132,45 €**

Zum Aufbau erforderlich:
Stativmaterial

Als Schallquelle empfehlenswert:

46580	Lautsprecher	*57,35 €* / **68,25 €**
	mit	
46585	Funktionsgenerator	*452,35 €* / **538,30 €**

Auftriebsapparat

Zur Darstellung und Messung des Auftriebs verschiedener Körper in Flüssigkeiten. Bestehend aus Umlenkrolle an Fuß und Kugeln mit Haken aus Holz, Styropor und Kunststoff, sowie Schnur.

Kugeldurchmesser: 80 mm

44235		*69,75 €* / **83,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

41611	Kraftmesser, 2 N	*10,80 €* / **12,85 €**
44221	Glaswanne, rechteckig	*39,75 €* / **47,30 €**

Druckdose

Zur Demonstration der Richtungsunabhängigkeit des hydrostatischen Drucks und des Druckanstiegs mit zunehmender Wassertiefe. Drehbar gelagerte Druckdose mit Gummimembrane an Metallrohr mit Manometer, Klemmhalter und Haken zum Drehen der Druckdose im Wasser.

Dosendurchmesser: 44 mm
Gesamtlänge: 440 mm

44220		*105,00 €* / **124,95 €**

Zusätzlich erforderlich:

44221	Glaswanne, rechteckig	*39,75 €* / **47,30 €**

Aufbaubeispiel
Auftriebsapparat

Hydrostatik

Bodendruckapparat

Zur Demonstration des hydrostatischen Paradoxons. Der Bodendruck wird über eine Gummimembrane auf einen justierbaren Zeiger übertragen. Mit Blockskala, Wasserstandsanzeiger und vier verschieden geformten Glasgefäßen zum Aufsetzen.

Gesamthöhe: 290 mm
Sockelabmessungen: 235 x 130 mm

44210 *209,75 €* / **249,60 €**

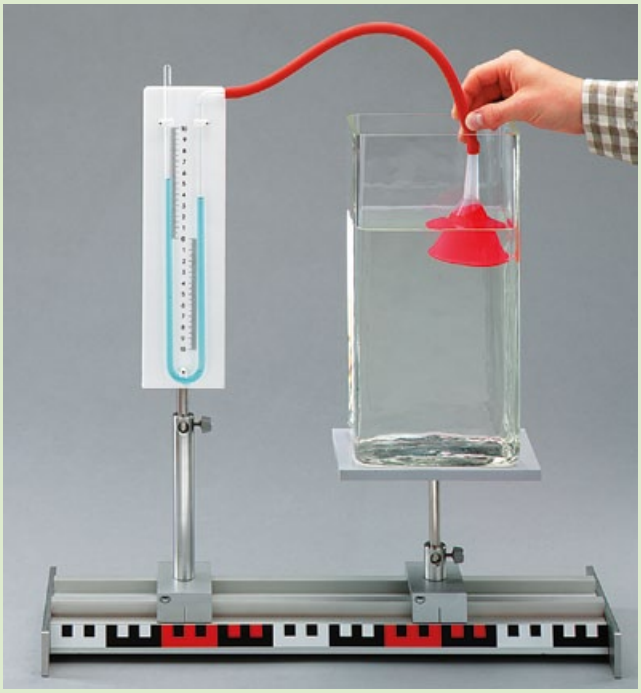
U-Rohr-Manometer

Für relative Druckmessungen. U-Glasrohr mit Schlaucholive, beide Enden offen. Auf Kunststoffplatte mit Skala und Stab.

Skalenteilung: 100 – 0 – 100 mm
Höhe: 280 mm
Stab: 57 x 10 mm

45296 *25,25 €* / **30,05 €**

Aufbaubeispiel
Manometer mit Druckdose



Druckdose, einfach

Für Schülerübungen, bestehend aus Kunststofftrichter mit Gummimembrane und Schlauch.

44225 *7,90 €* / **9,40 €**

Zusätzlich erforderlich:

45296 U-Rohr-Manometer *25,25 €* / **30,05 €**
44221 Glaswanne, rechteckig *39,75 €* / **47,30 €**

Schlauchwaage

Bestehend aus zwei Ausgleichsgefäßen aus Kunststoff und transparentem Kunststoffschlauch.

Schlauchlänge: 650 mm

44000 *9,20 €* / **10,95 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Ring zur Messung der Oberflächenspannung

Aluminiumring mit Schneide, an drei Fäden aufgehängt. Beim Herausziehen des Rings aus einer Flüssigkeit kann mithilfe eines Kraftmessers die Oberflächenspannung aus der Kraft bestimmt werden, die notwendig ist, um den Ring von der Flüssigkeitsoberfläche abzureißen.

Ringdurchmesser: 65 mm

44070 *8,70 €* / **10,35 €**

Zusätzlich erforderlich:

41609 Kraftmesser, 200 mN *10,80 €* / **12,85 €**

44071 Glaswanne, zylindrisch *5,80 €* / **6,90 €**

Aufbaubeispiel Oberflächenspannung

Aufbaubeispiel Demonstration des Archimedes'schen Prinzips

Keilförmiges Gefäß

Zur Demonstration der Kapillarkräfte und zur Bestimmung der Oberflächenspannung von benetzenden und nicht benetzenden Flüssigkeiten. Plexiglas, transparent.

Keilwinkel: ca. 7°
Seitenflächen: 100 x 40 mm

44080 *23,95 €* / **28,50 €**

Hohl- und Vollzylinder

Zur Demonstration des Archimedes'schen Prinzips. Metallhohlzylinder mit Aufhänger und Haken, sowie genau eingepasster Kunststoffzylinder mit Haken.

Zylinderabmessungen:
85 x 28 mm

44310 *31,85 €* / **37,90 €**

Zusätzlich erforderlich:

41610 Kraftmesser, 1 N *10,80 €* / **12,85 €**

44690 Überlaufgefäß *9,75 €* / **11,60 €**

Hydrostatik

Kommunizierende Röhren

Vier verschieden geformte, untereinander verbundene Glasröhren, auf Kunststoffsockel.

Höhe: 200 mm

44030 *28,70 €* / **34,15 €**

Kapillarröhrenapparat

Zur Demonstration der Kapillarkräfte in unterschiedlich weiten Kapillarröhren. Vier Glaskapillaren und ein Glasrohr sind miteinander durch ein Glasrohr verbunden, auf Sockel.

Kapillarenweite: 1 mm, 1,5 mm, 2 mm und 3 mm
Höhe: 200 mm

44050 *28,70 €* / **34,15 €**

Druckfortpflanzungsapparat

Zum Nachweis der allseitig gleichmäßigen Druckfortpflanzung in Flüssigkeiten. An einem Glasrohr mit Kolben befindet sich eine Glaskugel mit Öffnungen nach allen Seiten.

Gesamtlänge: 300 mm

44010 *27,65 €* / **32,90 €**

Aufdruckapparat

Zur Demonstration des Wasserdrucks. Plexiglaszylinder mit einem geraden und einem schrägen Ende und Abdeckscheibe an Schnur. Der Wasserdruck drückt die Scheibe beim Eintauchen des Rohrs an die Öffnung. Wird Wasser in das eingetauchte Rohr gefüllt, fällt die Scheibe herab.

Rohrabmessungen: 220 x 36 mm

44240 *20,00 €* / **23,80 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Auslaufgefäß

Transparenter Kunststoffzylinder mit 3 Ausläufen in verschiedenen Höhen für Dichtebestimmungen, Druck- und Vakuumversuche sowie optische Experimente.

Die Auslaufrohre sind mit den beigefügten Stopfen einzeln verschließbar.

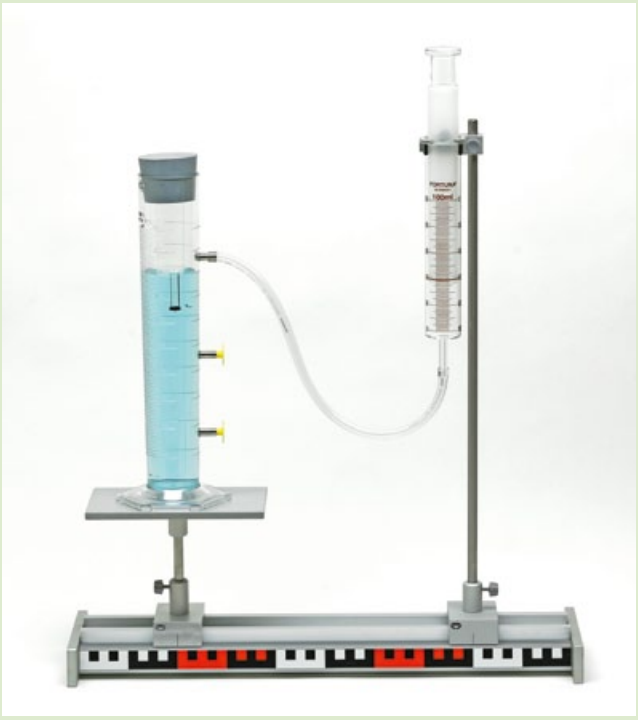
Abmessungen: 330 x 60 mm Ø

44660		*35,50 €* / **42,24 €**

Zum Verschließen des Auslaufgefäßes empfohlen:

62141	Gummistopfen, 60 / 50 mm	*4,75 €* / **5,65 €**

Aufbaubeispiel
Cartesianischer Taucher



Cartesianische Taucher, 3 Stück

Zur Demonstration des Schwimmens, Schwebens, Sinkens und Steigens eines Körpers im Wasser. Kunststoffröhrchen, transparent, mit feiner Öffnung. Der Taucher schwimmt in einem mit Wasser gefüllten Glaszylinder und kann durch Druck auf den Verschlussstopfen nach unten und oben bewegt werden. Die Druckveränderung ist durch den sichtbaren Wasserstand im Röhrchen deutlich zu erkennen.

Taucherlänge: 40 mm

44320		*9,20 €* / **10,95 €**

Zusätzlich erforderlich:

44324	Standzylinder, 220 ml	*6,30 €* / **7,50 €**
62114	Gummistopfen, 38 / 31 mm	*1,40 €* / **1,67 €**

Kunststoffspritzen

	Inhalt	*Anzahl*	*für Schläuche mit Innen-Ø*	
47695	10 ml	3 Stück	5 mm	*2,35 €* / **2,80 €**
16065	30 ml	1 Stück	5 mm	*1,85 €* / **2,20 €**
45116	50 ml	1 Stück	5 mm	*3,40 €* / **4,05 €**
16369	100 ml	1 Stück	5 und 7 mm	*4,75 €* / **5,65 €**

Zusätzlich empfohlen:

63693	Kunststoffschlauch, glasklar, 5 mm Ø	*0,95 €* / **1,13 €**

Glasplatte, klar

Für Oberflächenspannungs- und Verdunstungsversuche.

Abmessungen: 90 x 90 x 2 mm

47065		*1,85 €* / **2,20 €**

Hydromechanik

Wasserkraftwerk

Attraktives und anschauliches Modell, bestehend aus Freistrahlturbine und Generator 6 V, 3 W, mit transparenter Abschlussklappe, auf gemeinsamer Welle montiert.

Auf Grundbrett mit Schaltplan und je zwei 4-mm-Ausgangsbuchsen für Gleich- und Wechselspannung zum Anschluss von Verbrauchern.

Eine Glühlampe und ein Elektromotor mit Propeller, jeweils auf Steckelement, können wahlweise als Verbraucher in die Ausgangsbuchsen gesteckt werden.

Für den Wasserzulauf und -ablauf liegt dem Gerät je ein passender Schlauch, 1 m lang, mit Schlauchschellen bei.

Erforderlicher Wasserdruck: min. 1,5 bar
4 bar werden für die volle Leistung des Generators benötigt.

Abmessungen: 240 x 175 x 200 mm

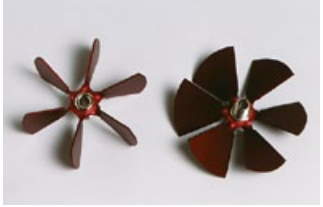
Hinweis: Das Wasserkraftwerk kann nur mit Wasser, nicht mit Wasserdampf, betrieben werden!

44631 *177,35 €* / **211,05 €**

Flügelräder, 2 Stück

Für Luft-, Wärme-, Wasser- und Dampfströme. Leichtmetall mit Buchse, je ein Rad für axialen und tangentialen Aufschlag.

Raddurchmesser: 55 mm



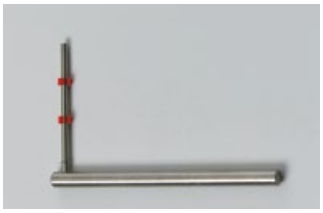
44583 *18,70 €* / **22,25 €**

Zusätzlich erforderlich:
29057 Haltestab *6,05 €* / **7,20 €**

Haltestab

Zum Halten und Aufbauen der Flügelräder *44583* mit Stativmaterial. Metallstab mit 4-mm-Achse und zwei Klemmbuchsen.

Stab: 150 x 10 mm



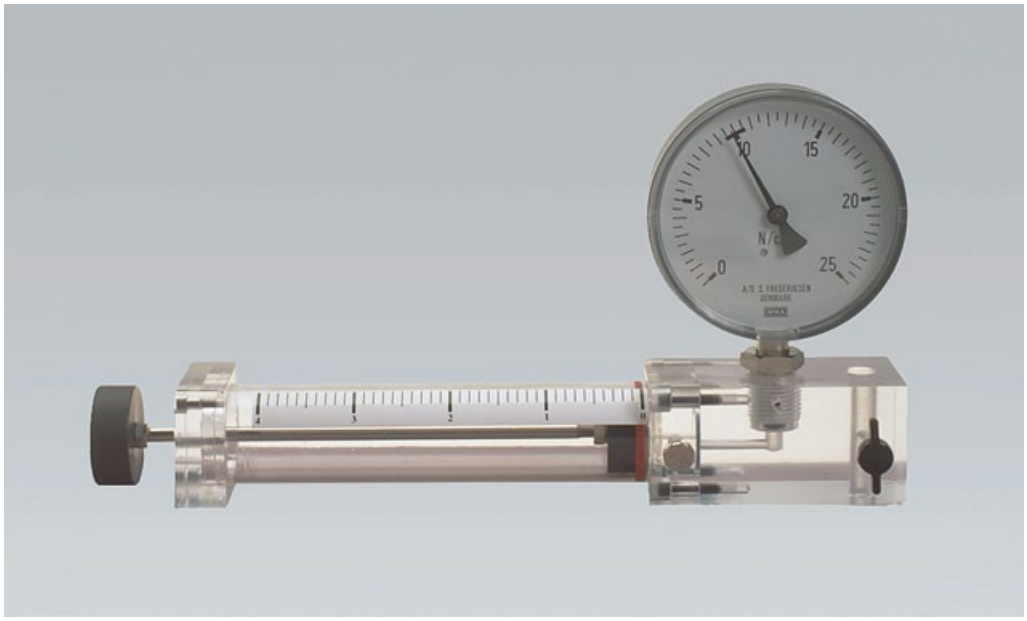
29057 *6,05 €* / **7,20 €**

Boyle-Mariotte-Apparat

Zur Demonstration der Abhängigkeit von Volumen und Druck bei konstanter Temperatur.

Bestehend aus Plexiglaszylinder mit Kolben und Skala, Gummimembrane, Flüssigkeitsfüllung, Belüftungsschraube und großem Manometer, Kunststoff-Block mit Bohrung und Spannschraube zur Befestigung an Stativmaterial.

Manometer: 100 mm Ø
Skala: 0 bis 25 N / cm
Abmessungen:
350 x 50 x 170 mm



45270		*235,00 €* / **279,65 €**

Kunststoffspritzen

	Inhalt	*Anzahl*	*für Schläuche mit Innen-Ø*	
47695	10 ml	3 Stück	5 mm	*2,35 €* / **2,80 €**
16065	30 ml	1 Stück	5 mm	*1,85 €* / **2,20 €**
45116	50 ml	1 Stück	5 mm	*3,40 €* / **4,05 €**
16369	100 ml	1 Stück	5 und 7 mm	*4,75 €* / **5,65 €**

Zusätzlich empfohlen:

63693	Kunststoffschlauch, glasklar, 5 mm Ø	*0,95 €* / **1,13 €**

Kolbenprober (Gasspritzen)

Glas, mit 8-mm-Schlauchstutzen.

Volumen: 100 ml
Skalenteilung: 1 ml

45120	mit Einweghahn	*46,05 €* / **54,80 €**
45121	ohne Hahn	*32,90 €* / **39,15 €**

Blechkanister mit Schraubverschluss, 3 Stück

Für Luftdruckversuche.

In einem offenen Kanister wird eine kleine Wassermenge erhitzt, der Kanister zugeschraubt und abgekühlt. Dabei zieht sich die Luft im Inneren zusammen und der äußere Luftdruck drückt den Kanister zusammen. Bei darauffolgender Erwärmung wird der Kanister wieder ausgebeult.

Inhalt: je Kanister 1,5 Liter

45590		*15,80 €* / **18,80 €**

Vakuum-Versuchsgeräte

Handvakuumpumpe mit Vakuumschlauch

Das Gerät dient zur Untersuchung von Vorgängen im Grobvakuum.

Stabile Handvakuumpumpe mit Fußrasten, Schlaucholive und Vakuumschlauch.

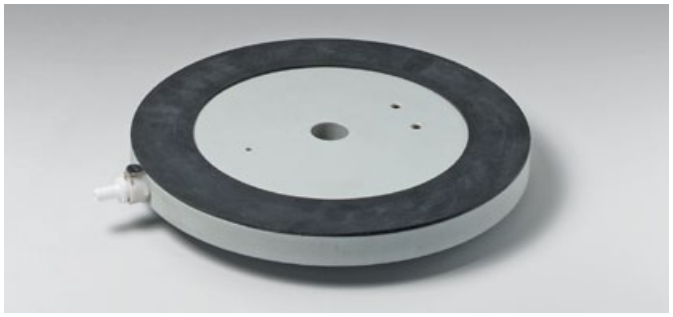
Enddruck: ca. –0,8 bar
Vakuumanschluss: über Schlaucholive und Vakuumschlauch
Abmessungen:
550 x 200 x 50 mm
Schlauchlänge: 1 m

45320 *87,10 €* / **103,65 €**

Zusätzlich erforderlich:

45313	Vakuumpumpenteller mit Haltestiel	*158,95 €* / **189,15 €**
45391	Vakuumglocke, Kunststoff, transparent	*60,50 €* / **72,00 €**
40016	Stativ-Dreifuß, 150 mm *oder*	*25,90 €* / **30,82 €**
40231	Tischklemme, schwere Ausführung	*39,50 €* / **47,00 €**

Vakuumpumpenteller mit Haltestiel



Das Gerät dient zur Untersuchung von Vorgängen im Grobvakuum.

PVC-Platte mit seitlich eingelassenem Rückschlagventil, Schlaucholive, Dichtungsscheibe, elektrischen Anschlussbuchsen und Haltestiel. Eine Tube Silikonfett gehört zum Lieferumfang.

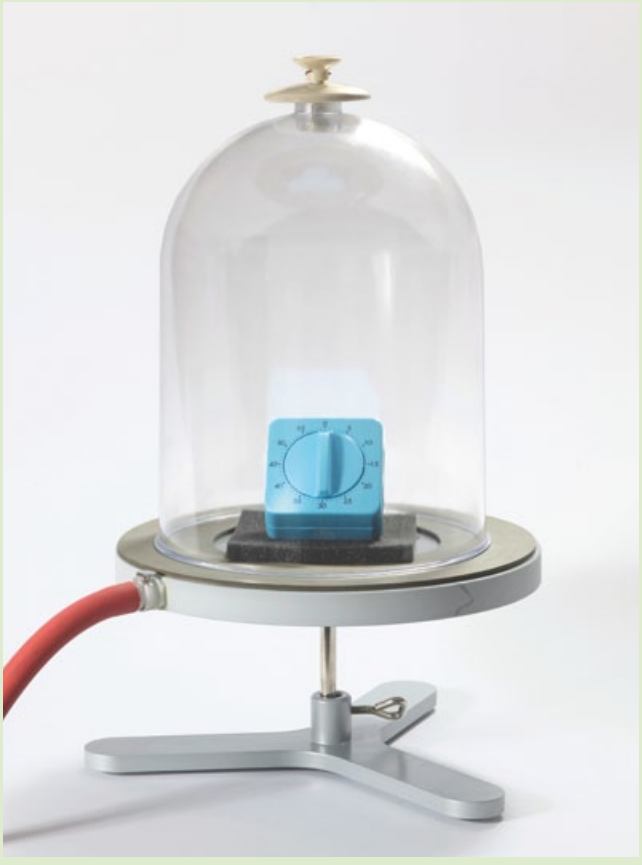
Durchmesser: 260 mm
Schlaucholive: 9 mm Ø

45313 *158,95 €* / **189,15 €**

Zusätzlich erforderlich:

45320	Handvakuumpumpe mit Vakuumschlauch	*87,10 €* / **103,65 €**
45391	Vakuumglocke, Kunststoff, transparent	*60,50 €* / **72,00 €**
40016	Stativ-Dreifuß, 150 mm *oder*	*25,90 €* / **30,82 €**
40231	Tischklemme, schwere Ausführung	*39,50 €* / **47,00 €**

Aufbaubeispiel
Vakuumglocke *45391*



Vakuumschlauch

Aus rotem Gummi.

Innendurchmesser: 7 mm
Wandstärke: 5 mm
Preis per laufendem Meter.

45312 *5,00 €* / **5,95 €**

Vakuumglocke, Kunststoff, transparent

Bruchfest, mit Ventil zum Belüften.

Nicht für elektrisch betriebene Vakuumpumpen geeignet.

Nur für die Vakuumpumpe *45320* geeignet.

Flanschdurchmesser: 200 mm
Innenhöhe: 250 mm

45391 *60,50 €* / **72,00 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Auftriebswaage

Zur Darstellung des verminderten Auftriebs im Vakuum. Die Waage wird ins Gleichgewicht gebracht, unter eine Glocke gestellt und die Glocke evakuiert. Nach Wegfall des Auftriebs senkt sich die Kugel. Waagebalken mit Styroporkugel und Gegengewicht auf Sockel.

Kugeldurchmesser: 50 mm
Höhe: 140 mm

45440 *49,45 €* / **58,85 €**

Fallröhre

Zur Untersuchung des freien Falls verschiedener Körper im luftleeren Raum. Glasrohr, einseitig verschmolzen mit Gummistopfen und Hahn zum Evakuieren, Kunststoffkugel und Vogelfeder.

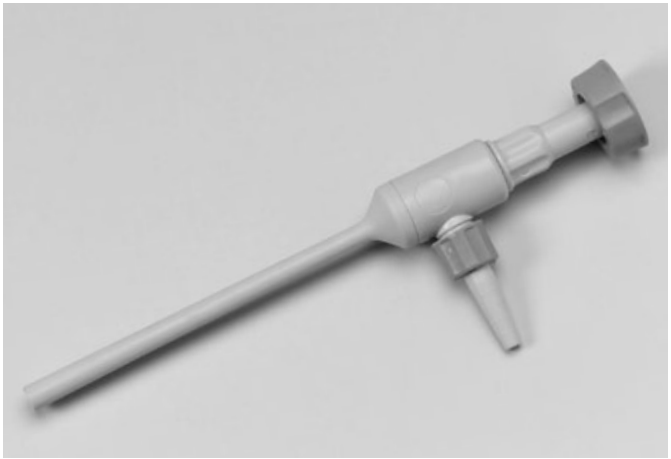
Rohr: 750 x 42 mm Ø

45450 *75,00 €* / **89,25 €**

Zur Vakuumerzeugung erforderlich:

45320 Handvakuumpumpe mit Vakuumschlauch *87,10 €* / **103,65 €**

Wasserstrahlpumpe



Polypropylen, zerlegbar, mit Rückschlagventil, für Versuche im Grobvakuumbereich.

Saugvermögen bei Wasserdruck 3,5 bar: 350 Liter / h
Enddruck bei 12 °C Wasser-temperatur: 15 mbar
Wasserverbrauch: 160 Liter / h
Wasseranschluss: über Schlaucholive 9 bis 12 mm Ø
oder Gewinde mit Überwurfmutter R 1/2“ und R 3/4“

45186 *38,40 €* / **45,70 €**

Saughebelhaken, 2 Stück

Kunststoff, mit umklappbaren Haken, als „Magdeburger Halbkugeln“ für Schülerversuche.

Durchmesser: 45 mm

45435 *5,00 €* / **5,95 €**

Aerodynamik

Venturi-Rohr mit 3 U-Rohren

Zur Demonstration der Druckänderung einer Luftströmung in verengtem Rohrquerschnitt.

Glasrohr mit Verengung und 3 Ansätzen mit Schlauchkupplungen zum Anschluss der drei mitgelieferten U-Rohr-Manometer.

Abmessungen Venturi-Rohr: 185 x 30 mm
Länge U-Rohr: 130 mm

29090 *52,90 €* / **62,95 €**

Solar-Zeppelin

Zur Darstellung des statischen Auftriebs durch Erwärmung der Luft in einer Ballonhülle.

Schwarzer, dünner Spezial-Kunststoffschlauch, der an den Enden zu einer Zeppelin-Hülle zusammengebunden werden kann.

Abmessungen: 2000 x 600 mm

45651 *7,25 €* / **8,63 €**

Raketenmodell ROKIT

Bei Verwendung mit einer leeren PET-Flasche lässt sich das Prinzip eines Reaktionsmotors, wie er beim Raketenantrieb genutzt wird, demonstrieren.

Die Reaktionsmasse ist Wasser, das durch komprimierte Luft aus der Rakete ausgestoßen wird. Der nötige Überdruck wird mithilfe einer Fahrradluftpumpe erzeugt.

Das Modell besteht aus drei Leitflügeln, Düseneinsatz, Druckschlauch mit Düsenanschluss an einem Ende und Pumpenadapter am anderen Ende, Stab als Starthilfe.

Komplett mit Anleitung, ohne Flasche und ohne Pumpe.

Höhe der Leitflügel ohne Flasche: 120 mm

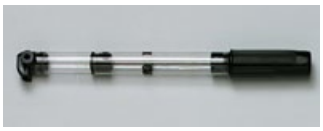
29200 *15,50 €* / **18,44 €**

Zusätzlich erforderlich:
47628 Luftpumpe *2,50 €* / **2,98 €**
0,5 Liter-PET-Flasche

Luftpumpe

Zerlegbar, mit transparentem Zylinder.

Länge: 300 mm



47628 *2,50 €* / **2,98 €**

Luftstromerzeuger

Zur Erzeugung eines wirbelarmen, gleichgerichteten Luftstroms für aerodynamische Versuche.

Radialgebläse in Metallgehäuse mit Ansaugöffnung und langem Luftgleichrichter. Auf Grundplatte mit Schalter und Netzanschlussschnur, für horizontalen und vertikalen Betrieb verwendbar, mit Abdeckscheibe vor der Luftansaugöffnung zur Regulierung der Windgeschwindigkeit.

Max. Strömungsgeschwindigkeit: ca. 14 m/s
Luftaustrittsöffnung: 90 x 90 mm
Höhe der Luftaustrittsöffnung (Zentrum) über dem Boden: 230 mm
Betriebsspannung: 230 V AC
Leistungsaufnahme: 65 W

Abmessungen: 400 x 200 x 290 mm
Masse: 5,5 kg

29010 *450,00 €* / **535,50 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Heißluftballon

Aus schwer entflammbarer Spezialfolie zusammengeschweißt, Öffnung mit Metallverstärkungsring.

Abmessungen:
ca. 400 x 320 mm

47793 *10,80 €* / **12,85 €**

Zusätzlich empfohlen:

45623 Heizvorrichtung *21,85 €* / **26,00 €**
47857 Trockenbrennstoff Esbit *3,15 €* / **3,75 €**

Bei Verwendung eines Bunsen- oder Kartuschenbrenners:

45624 Schornstein mit Auflageteller *12,65 €* / **15,05 €**
und
60810 Dreifuß *10,00 €* / **11,90 €**

Aufbaubeispiele
Heißluftballon *47793*

Mit *45624 und 60810*

Mit *45623 und 47857*

Schornstein mit Auflageteller

Schornstein aus Chromblech, zum Einfedern in die Bohrung des Auflagetellers, zu verwenden mit dem Dreifuß *60810*.

Teller: 150 mm Ø
Schornstein: 150 mm hoch

45624 *12,65 €* / **15,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

60810 Dreifuß *10,00 €* / **11,90 €**

Heizvorrichtung

Zum Erwärmen der Luft im Heißluftballon *47793*. Bestehend aus Metallteller, vernickeltem Brenner, aufklappbar, Schornstein und 20 Trockenbrennstoff-Tabletten „Esbit" für ca. 50 Ballonaufstiege.

Teller: 150 mm Ø
Schornstein: 150 mm hoch

45623 *21,85 €* / **26,00 €**

Trockenbrennstoff Esbit

Packung mit 20 Tabletten.

47857 *3,15 €* / **3,75 €**

Flügelräder, 2 Stück

Für Luft-, Wärme-, Wasser- und Dampfströme. Leichtmetall mit Buchse, je ein Rad für axialen und tangentialen Aufschlag.

Raddurchmesser: 55 mm

44583 *18,70 €* / **22,25 €**

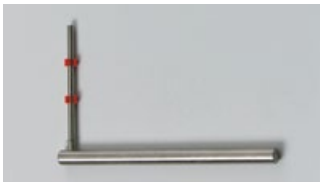
Zusätzlich erforderlich:

29057 Haltestab *6,05 €* / **7,20 €**

Haltestab

Zum Halten und Aufbauen der Flügelräder *44583* mit Stativmaterial. Metallstab mit 4-mm-Achse und zwei Klemmbuchsen.

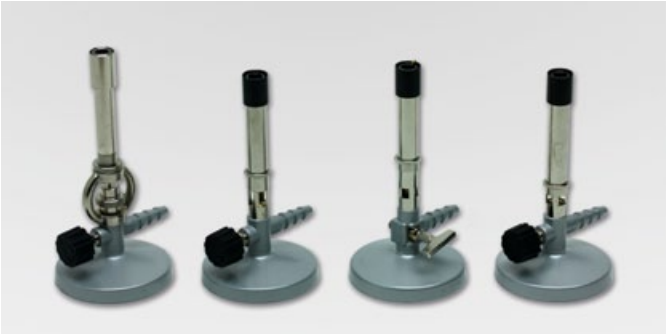
Stab: 150 x 10 mm



29057 *6,05 €* / **7,20 €**

Wärmequellen

Bunsenbrenner



Mit Luftregulierung und Nadelventil, nach DIN 30665 geprüft.

61199	Allgasbrenner	*37,90 €* / **45,10 €**
61201	Erdgasbrenner	*27,50 €* / **32,72 €**
87807	Erdgasbrenner, mit Hahn und Sparflamme	*35,00 €* / **41,65 €**
61202	Propangasbrenner	*27,50 €* / **32,72 €**

Teklubrenner

Mit Luftregulierung, nach DIN 30665 geprüft.

87801	Allgasbrenner	*28,25 €* / **33,62 €**
87802	Erdgasbrenner, mit Nadelventil	*32,50 €* / **38,68 €**
87808	Erdgasbrenner, mit Hahn und Sparflamme	*42,00 €* / **49,98 €**

Spiritusbrenner, Metall

Vernickelt, mit Docht, Regulierschraube und Kappe an Kette. Geeignet zum Erwärmen kleinerer Flüssigkeitsmengen.

Inhalt: ca. 60 ml

64149		*13,40 €* / **15,95 €**

Zusätzlich empfohlen:

16313	Dreifuß	*9,20 €* / **10,95 €**
64148	Docht *als Ersatz*	*1,05 €* / **1,25 €**
64147	Sicherheitspaket zum Spiritusbrenner *64149*	*4,75 €* / **5,65 €**

Sicherheitspaket zum Spiritusbrenner *64149*

Zur Erhöhung der Standsicherheit in sensiblen Bereichen.

Das Set besteht aus einem Metallteller und einem starken Neodym-Magnet mit Klebefolie. Der Magnet wird an die Unterseite des Spiritusbrenners geklebt, damit dieser sicher am Metallteller haftet.

Teller: 150 mm Ø

64147		*4,75 €* / **5,65 €**

Sicherheits-Gasschläuche mit Gummimuffen

für Gasbrenner nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar, DVGW geprüft, geeignet für Propan- und Erdgas.

Innendurchmesser: 8 mm

Weitere Längen auf Anfrage.

	Länge	
63677	750 mm	*34,75 €* / **41,35 €**
63678	1000 mm	*39,20 €* / **46,65 €**
63679	1500 mm	*47,65 €* / **56,70 €**

Gasschlauch, DVGM-geprüft

Nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar.

Innendurchmesser: 10 mm

Wandstärke: 2 mm

636749	10 m-Rolle	*68,95 €* / **82,05 €**
63674	Preis per laufendem Meter	*7,10 €* / **8,45 €**

Schlauchschelle, 12 bis 19 mm

Metall, für Gummi- und Kunststoffschläuche.

63400		*0,95 €* / **1,13 €**

Bunsenbrenner mit Ventil-Gaskartusche

Mit stufenloser Luftregulierung und Hahn (Nadelventil) sowie einer Ventil-Gaskartusche *61198*.

Der Brenner ist DIN-DVGW registriert.

Flammentemperatur: ca. 1500 °C
Höhe mit Kartusche: 160 mm

61192 *19,75 €* / **23,50 €**

Empfohlener Dreifuß:
60810 Dreifuß *10,00 €* / **11,90 €**

Teclubrenner mit Ventil-Gaskartusche

Mit stufenloser Luftregulierung und Hahn (Nadelventil) sowie einer Ventil-Kartusche *61198*.

Der Brenner ist DIN-DVGW registriert.

Flammentemperatur: ca. 1450 °C
Höhe mit Kartusche: 200 mm

61197 *41,50 €* / **49,38 €**

Empfohlener Dreifuß:
60811 Dreifuß *11,95 €* / **14,22 €**

Mikrobrenner für Glasarbeiten mit Ventil-Gaskartusche

Wegen seiner waagerechten Flammenführung besonders für Glasarbeiten geeignet.

Mit stufenloser Luftregulierung, Hahn (Nadelventil) und Piezozündung sowie einer Ventil-Gaskartusche *61198*.

Der Brenner ist DIN-DVGW registriert.

Flammentemperatur: ca. 1300 °C
Höhe mit Kartusche: 140 mm

61191 *41,50 €* / **49,38 €**

Butangas-Ventilkartusche

Butan-Propangasgemisch zu verwenden mit den Gasbrennern *61191*, *61192* und *61197*. Das eingebaute Sicherheitsventil erlaubt jederzeit ein Trennen von Brenner und Kartusche. Noch mit Gas gefüllte Kartuschen werden mit dem Abschrauben des Brenners automatisch gasdicht verschlossen.

Inhalt: 230 g (410 ml)

61198 *4,75 €* / **5,65 €**

Gasanzünder

Mit piezoelektrischem Dauerzünder.

61182 *7,50 €* / **8,92 €**

Feuerfeste Arbeitsplatten

Aus asbestfreier Keramikfaser mit Metallfassung.

60181 400 x 400 mm *36,05 €* / **42,90 €**

Sicherheitsunterlegplatte

Aluminium mit Rand zum Auffangen von Flüssigkeiten.

Abmessungen: 400 x 400 mm

60185 *25,80 €* / **30,70 €**

Wärmequellen

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner.

Ring-Ø: 140 mm
Höhe: 220 mm

60810		*10,00 €* / **11,90 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner, insbesondere für Teklubrenner *61197*.

Ring-Ø: 120 mm
Höhe: 260 mm

60811		*11,95 €* / **14,22 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt. Passend zum Spiritusbrenner *64149*.

Ring-Ø: 110 mm
Höhe: 80 mm

16313		*9,20 €* / **10,95 €**

Wärmeschutz-Drahtnetze

Mit asbestfreier Keramikeinlage

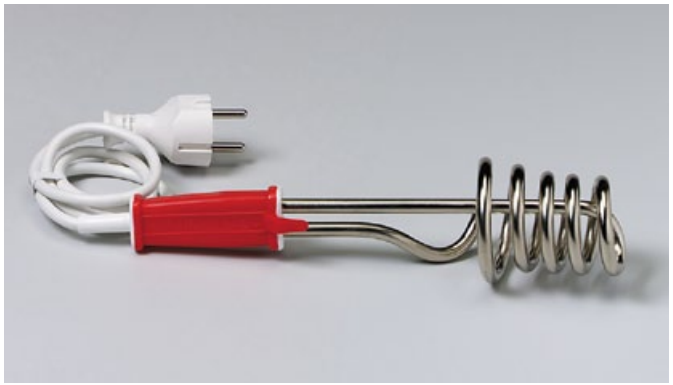
14025	96 x 96 mm	*1,85 €* / **2,20 €**
60153	150 x 150 mm	*1,90 €* / **2,26 €**

Tonröhrendreiecke

Rostfreies Drahtdreieck mit eingeflochtenen Tonröhren.

	Schenkellänge	
60154	40 mm	*1,45 €* / **1,73 €**
60155	50 mm	*1,50 €* / **1,78 €**
60156	60 mm	*1,55 €* / **1,84 €**
60158	80 mm	*1,80 €* / **2,14 €**

Tauchsieder



VDE, mit Netzanschlussschnur für 230 V AC.

	Leistung	
12891	300 Watt	*13,15 €* / **15,65 €**
48110	1000 Watt	*15,00 €* / **17,85 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Kochplatte

In emailliertem Metallgehäuse, mit Kontrolllampe, stufenlos regelbare Temperaturautomatik, mit Netzanschlussschnur für 230 V AC, VDE.

Leistungsaufnahme: 1500 W
Durchmesser der Heizplatte: 145 mm
Abmessungen: 240 x 240 x 75 mm
Masse: 2,4 kg

48105 *61,85 €* / **73,60 €**

Zusätzlich empfohlen:
48108 Topf mit Griff *9,75 €* / **11,60 €**

Heizplatte

Kleinkochplatte mit hochwertiger Gussheizplatte, Gehäuse aus Edelstahl auf bruchfestem Kunststofffuß mit Kabelaufwicklung, Temperatur stufenlos regelbar mit Abschalt-Automatik, Überhitzungsschutz, Netzanschlusskabel mit Schuko-Stecker.

Durchmesser der Heizplatte: 80 mm
Leistungsaufnahme: 500 W
Abmessungen: 65 x 140 mm Ø

48106 *46,85 €* / **55,75 €**

Zusätzlich empfohlen:
48115 Topf *15,00 €* / **17,85 €**

Topf

Aluminium, teflonbeschichtet, mit Kunststoffgriff.

Bodendurchmesser: 80 mm
Inhalt: ca. 1,0 Liter

48115 *15,00 €* / **17,85 €**

Zusätzlich empfohlen:
48106 Heizplatte *46,85 €* / **55,75 €**

Topf mit Griff

Edelstahl, zum Erwärmen von Flüssigkeiten mit Gasbrenner, Tauchsieder oder der Kochplatte *48105*.

Inhalt: ca. 1,6 Liter
Bodendurchmesser: 140 mm

48108 *9,75 €* / **11,60 €**

Zusätzlich empfohlen:
48105 Kochplatte *61,85 €* / **73,60 €**

Infrarot-Wärmestrahler

Kunststoffgehäuse mit kippbarem Fuß und Netzanschlusskabel, sicherheitsgeprüft, einschließlich Lampe.

Leistung: 150 W
Betriebsspannung: 230 V AC

48120 *27,10 €* / **32,25 €**

Ersatzlampe:
48121 Infrarot-Glühlampe *16,85 €* / **20,05 €**

Temperaturmessung

Digitales Demonstrations-Multimeter

Universalinstrument zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur, Frequenz, Druck und pH-Werten.

Anzeige mit 45 mm hohen, 4 digit LED-Ziffern und zusätzlichem Display, 14 mm hoch, auf der Rückseite des Gehäuses. Die Messbereichswahl erfolgt über einen zentralen Drehschalter. 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen für die Bereiche Strom, Spannung, Widerstand und Frequenz. K-Typ-Anschlussbuchse für Temperaturfühler, BNC-Buchse für eine Standard ph-Elektrode und DIN-Buchse für Drucksensoren. Mit serieller Schnittstelle RS-232.

Das Gerät ist elektronisch und mechanisch gegen Überlast geschützt und zusätzlich mit einer Schmelzsicherung versehen.

Im Metallgehäuse mit Tragegriff und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Betriebsspannung:
230 V / 50 Hz AC
Abmessungen:
320 x 245 x 108 mm

Messeinheiten
Spannung: 0 mV bis 500 V DC; 20 mV bis 500 V AC
Eingangswiderstand: 10 MΩ
Genauigkeit: ±0,5 % + 2d DC; ±1 % + 2d AC
Strom DC: 0 bis 10 A, AC: 20 µA bis 10 A
Genauigkeit: ±0,5 % + 2d DC; ±1 % + 2d AC
Widerstand: 0 bis 10 MΩ
Frequenz: 0 bis 100 kHz
Temperatur: –200 bis 1370 °C, Genauigkeit: ±0,1 % + 1d
Eingang: KT-Normbuchse für K-Thermofühler
pH: 0 bis 14, Genauigkeit: ±0,1 % + 1d
Druck: 0 bis 7000 hPa

Aufbaubeispiel analoge und digitale Temperaturmessung

54860 *985,00 €* / **1.172,15 €**

Zusätzlich empfohlen:

48315	Oberflächenfühler	*52,10 €* / **62,00 €**
48316	Eintauchfühler	*53,70 €* / **63,90 €**

Eintauchfühler

Mit KT-Normstecker und Messkabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter *54860*.

Ansprechzeit: 5 s für 90 % vom Endwert
Messbereich: –65 bis +1.000 °C
Abmessungen: 130 x 3 mm Ø

48316 *53,70 €* / **63,90 €**

Oberflächenfühler

Mit KT-Normstecker und Messkabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter *54860*.

Ansprechzeit: 6 s für 90 % vom Endwert
Messbereich: –50 bis +450 °C
Abmessungen: 130 x 4 mm Ø

48315 *52,10 €* / **62,00 €**

Infrarot-Differenz-Thermometer

Infrarot-Thermometer mit Laserstrahl in neuester Technologie, die ein schnelles, einfaches und genaues Messen der Oberflächentemperatur ermöglicht.

Mit Laserstrahl-Markierung zur kontaktlosen, schnellen Temperaturmessung aus sicherer Distanz an heißen oder beweglichen Objekten bzw. an schwer zugänglichen Messstellen.

Mit diesem Infrarot-Thermometer ist es z. B. möglich, Undichtigkeiten oder Kältebrücken zu finden. Die automatische Farbwechsel-Funktion ermöglicht eine schnelle und intuitive Bewertung.

Inkl. Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung

- 3 ½-stellige, 11 mm hohe LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und Messwerthaltefunktion
- max. Anzeige: 1999, Überlastanzeige mit Summer
- schnelle Temperaturdifferenzmessung mit LED-Anzeige (rote, blaue oder grüne LED)
- Messwertanzeige wahlweise in °C oder °F
- eingebauter Laserpointer zeigt den Zielbereich an
- Überbereichssanzeige
- Auto Data Hold, Abschaltautomatik
- Sicherheit: IEC-60825-1

Messbereich: –50 bis +380 °C
Genauigkeit: 2 % vom Messwert oder ±2 °C
Ansprechzeit: < 1 Sek.
Auflösung: 0,1° C / F
Entfernungs- / Messpunktverhältnis: 10:1
Festwertemmission:
fest bei 0,95

Laser-Klasse: II
Ausgang: < 1 mW
Wellenlänge: 630 bis 690 nm
Betriebsspannung:
9 V Batterie
Abmessungen:
50 x 200 x 124 mm
Masse: 220 g

47862 *36,05 €* / **42,90 €**

Infrarot-Thermometer

Zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur, klein, einfach zu bedienen, Messdauer: 0,5 s, Anzeige der aktuellen Temperatur, Höchst- und Tiefsttemperatur während der Messung, Hold- und Lock-Funktion, umschaltbar °C / °F, Verhältnis Messentfernung / Messfleckgröße 1:1, inkl. Batterie CR 2032 Knopfzelle.

Messbereich: –33 bis +220 °C
Genauigkeit: ±1,5 °C von 0 bis +50 °C, ansonsten ±2,0 °C oder 2 % vom Messwert
Abmessungen: 68 x 37 x 18 mm
Masse: 75 g

47860 *26,85 €* / **31,95 €**

Thermometer, digital, –40 °C bis +120 °C

Batteriebetriebenes Gerät zum Messen in Luft, Flüssigkeiten, weichplastischen und an festen Stoffen. Kunststoffgehäuse mit 3½-stelliger LCD-Anzeige, Schalter, Batteriekontrolle, Aufstellbügel und Aufhänger, Thermofühler an Kabel, einschließlich Batterie.

Messbereich: –40 °C bis +120 °C
Genauigkeit: ±0,3 °C
Auflösung: 0,1 °C
Temperaturfühler: 30 x 3 mm Ø mit Kabel 370 mm
Gehäuse: 60 x 90 x 25 mm
Batterie: 9-V-Blockzelle

47885 *51,05 €* / **60,75 €**

Thermometer-Modell

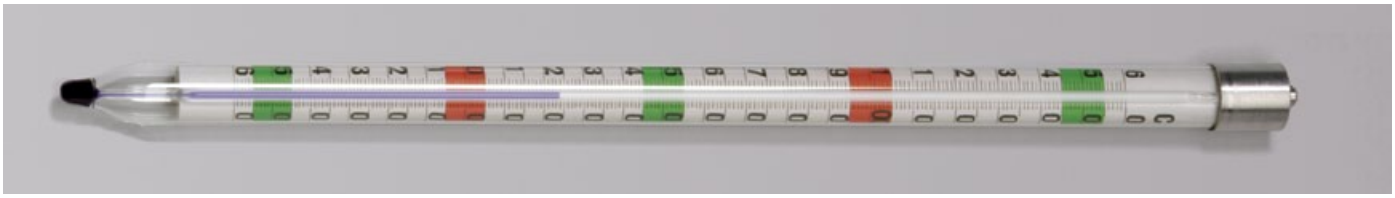
Zur Demonstration der Funktion und Kalibrierung eines Thermometers. Bestehend aus Erlenmeyerkolben, 250 ml, und Skala mit Kapillarrohr und Gummistopfen.

Skalenteilung:
0 bis 100 Einheiten

48277 *21,85 €* / **26,00 €**

Temperaturmessung

Demonstrations-Thermometer



Quecksilberfreie farbige Füllung, Papierskala, Metallkappe und Öse

Messbereich: –60 bis +160 °C, Teilung: 5 °C, Länge: 600 mm

48260 *46,85 €* / **55,75 €**

Stockthermometer

Stocklänge 150 mm, quecksilberfreie, rote Füllung

Messbereich: –10 bis +110 °C
Teilung: 1,0 °C
Länge: 350 mm

48210 *15,00 €* / **17,85 €**

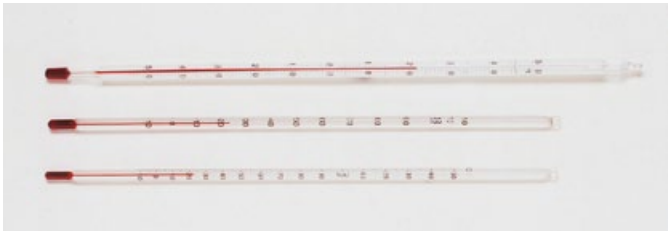
Thermometer ohne Graduierung

Kapillare weiß hinterlegt, quecksilberfreie, rote Füllung

Messbereich: 0 bis +100 °C
Teilung: keine
Länge: 260 mm

48150 *3,50 €* / **4,16 €**

Thermometer mit quecksilberfreier Füllung



Füllung: Alkohol, rot gefärbt

	Messbereich	*Teilung*	*Länge*	
48184	–50 bis +50 °C	1,0 °C	295 mm	*22,90 €* / **27,25 €**
48185	–10 bis +110 °C	1,0 °C	260 mm	*3,75 €* / **4,46 €**
48186	–10 bis +150 °C	1,0 °C	260 mm	*3,90 €* / **4,64 €**

Thermometer für Schüler

Schülerthermometer mit gewinkelter Metallskala, quecksilberfreie rote Füllung.

Länge: 145 mm

	Messbereich	*Teilung*	
13006	–25 °C bis +50 °C	1 °C	*2,90 €* / **3,45 €**
12735	–3 °C bis +103 °C	1 °C	*2,96 €* / **3,52 €**
12743	0 °C bis +100 °C	ohne Graduierung	*2,90 €* / **3,45 €**

Thermometer- und Glasrohrhalter mit Maßbandklemme

Kunststoffklemmhalter für bis zu vier Glasrohre mit 8 mm Ø und für ein Maßband 12 mm breit, zum senkrechten und waagerechten Anklemmen an Stativstäbe mit 10 mm Ø.

87710 *6,85 €* / **8,15 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Kugel mit Ring

Zur Demonstration der Ausdehnung fester Körper bei Erwärmung. Die Kugel passt nach Erwärmung nicht mehr durch das Loch des Winkelstativs. Stahlkugel an Kette und Handgriff, einschließlich Winkelstativ mit exakt passender Bohrung.

Kugel: 25 mm Ø

48010 *51,85 €* / **61,70 €**

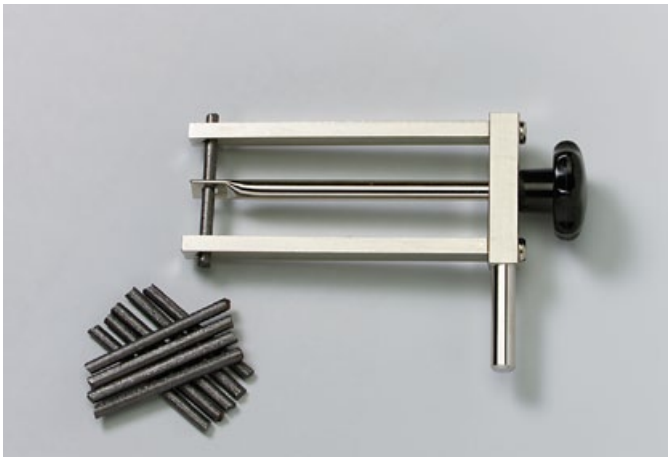
Bimetallschalter mit Wolframkontakten

Bimetallstreifen, an drehbarem Haltestab mit 4-mm-Buchse und Kontaktstab mit 4-mm-Buchse auf Sockel.

Abmessungen:
120 x 90 x 80 mm

48046 *43,15 €* / **51,35 €**

Bolzensprenger



Zur Darstellung der bei Temperaturänderung in festen Körpern auftretenden Kräfte. Stahlrahmen, vernickelt, mit Stativstab, Spannrohr und Wärme isolierender Feststellschraube. Einschließlich Probestäbe *48021*.

Länge des Rahmens: 160 mm
Stativstabdurchmesser: 10 mm

48020 *60,00 €* / **71,40 €**

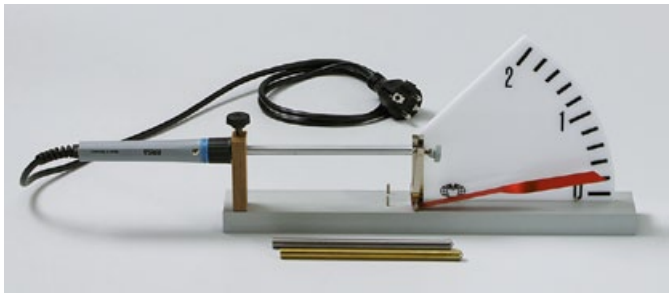
Längenausdehnungsgerät mit Teelichtern

Zum Vergleich der Längenausdehnung fester Körper bei Erwärmung. Grundplatte mit Probestablager und Feststellschraube, Zeiger, Skala und drei Probestäben aus Metall. Als Wärmequelle dienen 4 Teelichter. Einschließlich 10 Teelichtern.

Material der Probestäbe: Stahl, Messing, Aluminium
Stablänge: 200 mm
Abmessungen: 280 x 45 x 150 mm

48073 *115,00 €* / **136,85 €**

Längenausdehnungsgerät mit Heizstab



Zum Vergleich der Längenausdehnung verschiedener fester Körper bei Erwärmung. Grundplatte mit Spannhalter, Zeiger mit Gegenlager, Skala und drei Proberohren mit Kugelführung. Als Wärmequelle dient ein Heizstab mit Netzanschlussschnur. Die heißen Proberohre können mit dem Heizstab vom Gestell genommen und auf der Grundplatte abgelegt werden.

Material der Proberohre: Aluminium, Eisen, Messing
Rohrlänge: 150 mm
Betriebsspannung: 230 V AC
Abmessungen: 350 x 45 x 160 mm

48070 *187,35 €* / **222,95 €**

Bolzensprenger-Probestäbe, 10 Stück

Gusseisen, passend zum Bolzensprenger *48020*.

Abmessungen: 75 x 6 mm Ø

48021 *10,25 €* / **12,20 €**

Wärmeleitung

Wärmeleitungsgerät

Zur Demonstration der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Stoffen.

Transparente Kunststoffwanne mit vier seitlichen Bohrungen und vier Stäbe mit Gummistopfen, passend in die Bohrungen der Wanne. Die Wanne wird mit warmem Wasser gefüllt und die unterschiedliche Erwärmung der Stäbe mit der Hand gefühlt oder mithilfe von abschmelzenden Wachskügelchen dargestellt.

Material der Stäbe: Kupfer, Stahl, Holz, Kunststoff
Stablänge: 150 mm
Abmessungen der Wanne: 210 x 110 x 80 mm

49264 *33,40 €* / **39,75 €**

Zusätzlich empfohlen:
70260 Wachs *9,75 €* / **11,60 €**

Wärmeleitungsstäbe, 6 Stück

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kupfer, Kunststoff
Abmessungen je Stab:
300 x 5 mm Ø

48460 *12,10 €* / **14,40 €**

Zusätzlich empfohlen:
43850 Stahlkugeln, 8 Stück *4,75 €* / **5,65 €**
70260 Wachs *9,75 €* / **11,60 €**

Wachs

Packung mit 125 g.

70260 *9,75 €* / **11,60 €**

Wärmeleitungsapparat

Zur Demonstration der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Metallen.

Ring mit Muffe und drei gewinkelten Metallplatten, die gleichzeitig erwärmt werden können. Aufgelegte Streichhölzer entzünden sich bei Erwärmung der Bleche in entsprechenden Abständen.

Ringdurchmesser: 130 mm
Material der Bleche: Eisen, Kupfer, Messing

49265 *38,15 €* / **45,40 €**

Zusätzlich erforderlich:
Streichhölzer; Gasbrenner; Stativmaterial

Stahlkugeln, 8 Stück

Mit Wachs an den Wärmeleitungsstäben *48460* zu befestigen. Die Kugeln fallen bei Erwärmung ab.

Durchmesser: 5 mm

43850 *4,75 €* / **5,65 €**

Zusätzlich empfohlen:
48460 Wärmeleitungsstäbe, 6 Stück *12,10 €* / **14,40 €**
70260 Wachs *9,75 €* / **11,60 €**

Kupferdrahtnetz

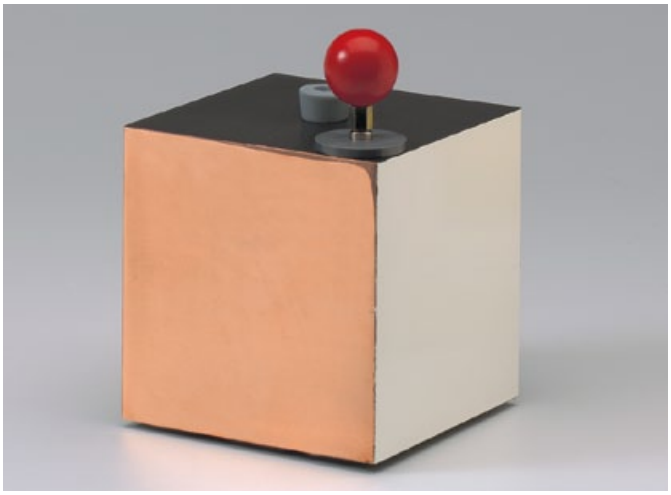
Für Wärmeleitungsversuche mit einer Flamme.

Abmessungen: 150 x 150 mm

82425 *4,95 €* / **5,89 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Strahlungswürfel nach Leslie



Zur Untersuchung der Wärmeausstrahlung in Abhängigkeit von Temperatur und Oberflächenbeschaffenheit.

Kupfer-Hohlwürfel mit Öffnung zum Einfüllen erwärmten Wassers und zum Einsetzen des beiliegenden Rührers, Öffnung zum Einsetzen eines Thermometers oder Thermofühlers. Je eine Seitenfläche blank, matt, weiß und schwarz lackiert.

Abmessungen: 100 x 100 x 100 mm

49300 *142,90 €* / **170,05 €**

Für quantitative Strahlungsmessungen empfohlen:
CorEx Sensing Science mit Thermo- und Infrarot-Sensor

Wärmestrahlungsproben

Zum Nachweis der Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Farbe der Oberfläche.

Bestehend aus zwei Erlenmeyerkolben, je einer schwarz und weiß gefärbt, mit Thermometern, 0 bis +50 °C, auf Schraubkappe montiert. Inklusive wärmeisolierender Korkplatte.

49311 *63,95 €* / **76,10 €**

Wärmeströmungsrohr

Zur Demonstration der Wirkungsweise einer Warmwasserheizung. In sich geschlossenes, rechteckig gebogenes Glasrohr mit Einfülltrichter.

Abmessungen: 300 x 200 mm

48090 *36,05 €* / **42,90 €**

Zusätzlich empfohlen:
12921 Färbemittel, rot *6,05 €* / **7,20 €**

Metallschirm, weiß / schwarz

Metall, eine Seite weiß, die andere schwarz lackiert, auf Stab.

Abmessungen: 150 x 150 mm
Stab: 10 mm Ø

47060 *27,90 €* / **33,20 €**

Spezifische Wärme

Gerät zur Untersuchung der Energiebilanz von Glühlampen

Mit diesem Gerät lässt sich der elektrische Energieeinsatz für die Umwandlung in Licht- und Wärmeenergie an einer Glühlampe 6 V / 5 A untersuchen.

Kunststoffgefäß mit Deckel, in den eine Lampenfassung mit Glühlampe sowie ein Widerstand im Wert des Lampendrahts mit 4-mm-Anschlussbuchsen eingebaut ist.

Das Gefäß wird mit Wasser gefüllt und die Glühlampe eingeschaltet. Über eine kalorimetrische Messung lässt sich der Licht- und Wärmeenergieanteil ermitteln.

Abmessungen: 120 x 70 mm Ø

49330 *91,05 €* / **108,35 €**

Zusätzlich erforderlich:

Thermometer *oder* Thermofühler

55222 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 3 A *125,00 €* / **148,75 €**

Kalorimeter

Zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität fester und flüssiger Stoffe sowie des elektrischen Wärmeäquivalents und der Schmelz- und Verdampfungswärme.

Aluminium-Doppelgefäß mit Styropor-Isolierfüllung, transparenter Kunststoffdeckel mit Rührer, Bohrung für Thermometer und Gummistopfen mit Bohrung
5 mm Ø für Thermofühler, wahlweise einsetzbare Heizspirale mit Halter und zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Deckel-Verschlusskappe bei Nichtverwendung der Heizspirale.

Inhalt des inneren Gefäßes: max. 200 ml
Betriebsspannung der Heizspirale: 6 V DC
Widerstand der Heizspirale: 2 bis 3 Ω
Abmessungen: 105 mm Ø, 150 mm hoch

48911 *32,00 €* / **38,08 €**

Zusätzlich erforderlich:

48184 Thermometer, –50 bis +50 °C *oder* Thermofühler *22,90 €* / **27,25 €**

55222 Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V/3 A *125,00 €* / **148,75 €**

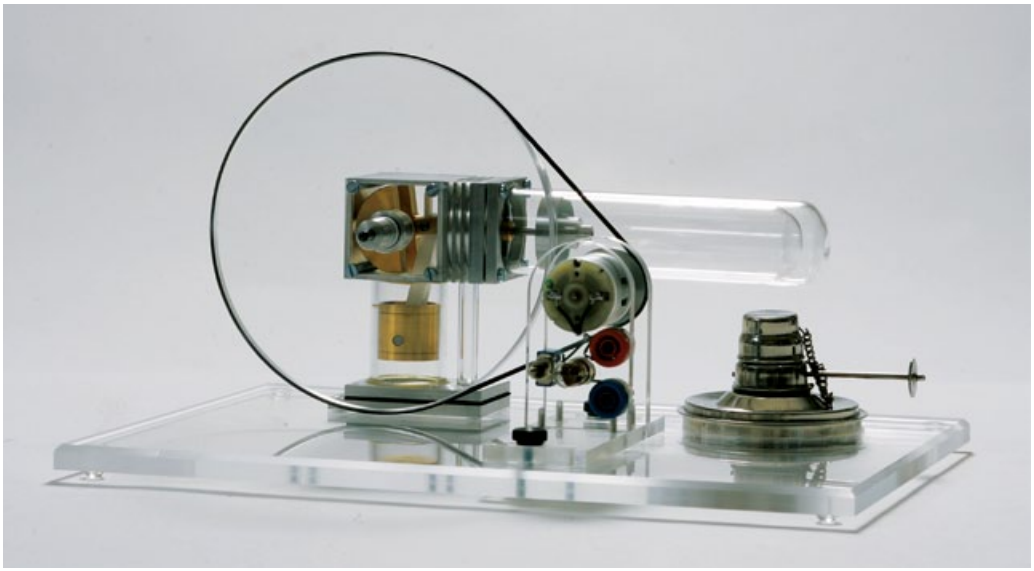
Isolier-Weithalsgefäß

Hartplastikgehäuse mit stabilem Dewargefäß und auswechselbarem Kunststoffeinsatz, Zwischendeckel mit Gummidichtung und Schraubdeckel mit Henkel.

Inhalt: ca. 1 Liter

48880 *28,15 €* / **33,50 €**

Transparenter Stirling-Motor



Zur Untersuchung thermodynamischer Kreisprozesse, von Energieumwandlung, Kraft-Wärme-Kopplung und Wirkungsgrad.

Betrieb als Wärmekraftmaschine mit Wärmequelle oder je nach Drehrichtung als Wärmepumpe bzw. Kältemaschine mit elektrischem Antrieb. Einfach wirkender Stirling-Motor mit Verdränger in Parallelanordnung, dauerlauffester, ruhiger Lauf mit mehr als 1000 U/min, Verdrängerkolben und -gehäuse aus hitzebeständigem Spezialglas, kugelgelagerte, verschleißfeste Kurbelwelle, Schwungrad mit Riemen und integriertem Generator/Motor (12 V) mit Glühlampe, auf transparentem Plexiglassockel mit Spiritusbrenner.

Leistung: ca. 1,5 W mechanisch

Abmessungen: 300 x 220 x 160 mm
Masse: 1,5 kg

49151 *495,50 €* / **589,64 €**

Dampfmaschine, Funktionsmodell

Messingkessel, vernickelt, mit Wasserstandsanzeiger, Kesselhaus mit zwei Laufstegen und Leiter. Doppelt wirkender Messingzylinder mit Schwungrad, Federsicherheitsventil, Dampfpfeife mit Kettenzug, Dampfabsperrventil und Zentrifugalregulator. Auf lackiertem Metallblechsockel. Beheizung mit Trockenbrennstoff Esbit *47857*. Beim Betrieb wird Dampf in den Schornstein geleitet, der dort als Rauch austritt.

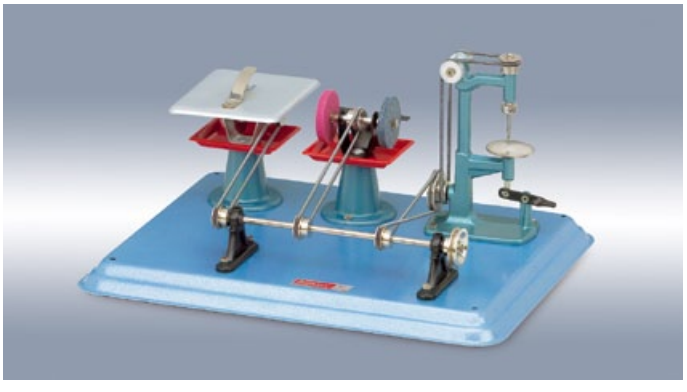
Kessel: 135 x 55 mm Ø, 320 ml Inhalt
Schwungrad: 80 mm Ø
Grundplatte: 250 x 310 mm
Höhe (mit Kamin): 280 mm

49185 *198,40 €* / **236,10 €**

Werkstatt-Modelle

Zum Antreiben mit der Dampfmaschine *49185*. Auf lackiertem Metallblechsockel, mit Transmission, Bohrmaschine, Schleifbock und Kreissäge. Die Verbindung zur Dampfmaschine erfolgt mit einem Federstahl-Treibriemen.

Abmessungen: 270 x 210 x 130 mm



49188 *65,50 €* / **77,94 €**

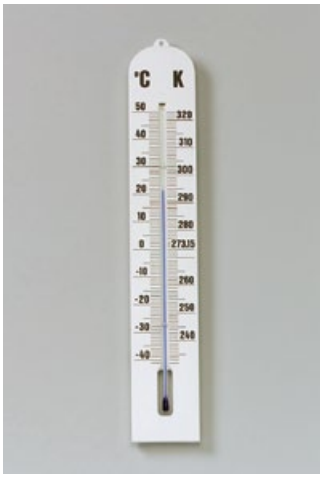
Messgeräte

Celsius-Kelvin-Thermometer

Auf Kunststoffplatte mit versenkter Kapillare und Aufhänger.

Messbereiche:
–40 °C bis +50 °C,
Teilung 1 °C und
233 bis 323 K, Teilung 1 K

Füllung: quecksilberfrei
Abmessungen: 400 x 68 mm



30555 *5,95 €* / **7,08 €**

Celsius-Fahrenheit-Thermometer

Auf Kunststoffplatte mit versenkter Kapillare und Aufhänger.

Messbereiche:
–10 bis +50 °C,
Teilung 1 °C und
–20 bis +120 °F, Teilung 2 °F

Füllung: quecksilberfrei
Abmessungen: 207 x 43 mm

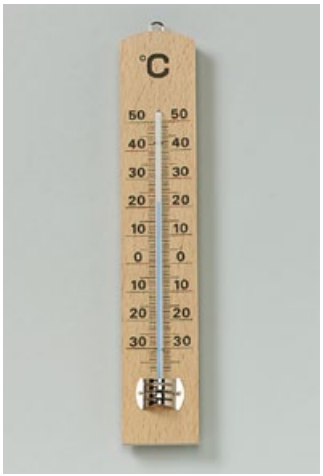
27118 *2,30 €* / **2,74 €**

Raum-Thermometer

Holz, lackiert mit Aufhänger.

Messbereich: – 40 °C bis +50 °C
Teilung: 1 °C

Füllung: quecksilberfrei
Abmessungen: 250 x 54 mm



47840 *4,20 €* / **5,00 €**

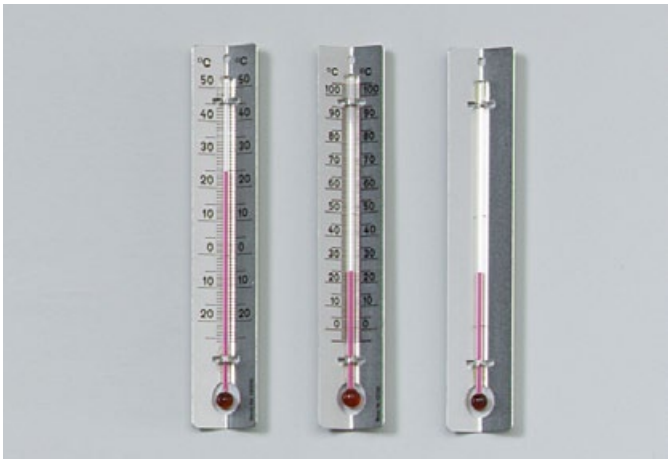
Digitales Minimum-Maximum-Thermometer

Leicht zu bedienendes Minimum-Maximum-Thermometer. Werte leicht ablesbar. Durch Knopfdruck zwischen Fahrenheit- und Celsius-Skala umzustellen.

Messbereich: –20 bis +70 °C und –4 bis +158 °F
Max. Messfehler: ±1 °C und ±1,8 °F
Auflösung: 0,1 °C und 0,1 °F
Abmessungen: 150 x 80 x 30 mm

30582 *12,65 €* / **15,05 €**

Thermometer für Schüler



Schülerthermometer mit
gewinkelter Metallskala, quecksilberfreie rote Füllung.

Länge: 145 mm

	Messbereich	*Teilung*	
13006	–25 °C bis +50 °C	1 °C	*2,90 €* / **3,45 €**
12735	–3 °C bis +103 °C	1 °C	*2,96 €* / **3,52 €**
12743	0 °C bis +100 °C	ohne Graduierung	*2,90 €* / **3,45 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Infrarot-Thermometer

Zum berührungslosen Messen der Oberflächentemperatur, klein, einfach zu bedienen, Messdauer: 0,5 s, Anzeige der aktuellen Temperatur, Höchst- und Tiefsttemperatur während der Messung, Hold- und Lock-Funktion, umschaltbar °C / °F, Verhältnis Messentfernung / Messfleckgröße 1:1, inkl. Batterie CR 2032 Knopfzelle.

Messbereich: –33 bis +220 °C
Genauigkeit: ±1,5 °C von 0 bis +50 °C, ansonsten ±2,0 °C oder 2 % vom Messwert
Abmessungen: 68 x 37 x 18 mm
Masse: 75 g

47860 *26,85 €* / **31,95 €**

Thermometer, digital, –40 °C bis +120 °C

Batteriebetriebenes Gerät zum Messen in Luft, Flüssigkeiten, weichplastischen und an festen Stoffen. Kunststoffgehäuse mit 3½-stelliger LCD-Anzeige, Schalter, Batteriekontrolle, Aufstellbügel und Aufhänger, Thermofühler an Kabel, einschließlich Batterie.

Messbereich: –40 °C bis +120 °C
Genauigkeit: ±0,3 °C
Auflösung: 0,1 °C
Temperaturfühler: 30 x 3 mm Ø mit Kabel 370 mm
Gehäuse: 60 x 90 x 25 mm
Batterie: 9-V-Blockzelle

47885 *51,05 €* / **60,75 €**

Infrarot-Differenz-Thermometer

Infrarot-Thermometer mit Laserstrahl in neuester Technologie, die ein schnelles, einfaches und genaues Messen der Oberflächentemperatur ermöglicht. Mit Laserstrahl-Markierung zur kontaktlosen, schnellen Temperaturmessung aus sicherer Distanz an heißen oder beweglichen Objekten bzw. an schwer zugänglichen Messstellen.

Mit diesem Infrarot-Thermometer ist es z. B. möglich, Undichtigkeiten oder Kältebrücken zu finden. Die automatische Farbwechsel-Funktion ermöglicht eine schnelle und intuitive Bewertung. Inkl. Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung

- 3 ½-stellige, 11 mm hohe LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und Messwerthaltefunktion
- max. Anzeige: 1999, Überlastanzeige mit Summer
- schnelle Temperaturdifferenzmessung mit LED-Anzeige (rote, blaue oder grüne LED)
- Messwertanzeige wahlweise in °C oder °F
- eingebauter Laserpointer zeigt den Zielbereich an
- Überbereichssanzeige
- Auto Data Hold, Abschaltautomatik
- Sicherheit: IEC-60825-1

Messbereich: –50 bis +380 °C
Genauigkeit: 2 % vom Messwert oder ±2 °C
Ansprechzeit: < 1 Sek.
Auflösung: 0,1° C / F
Entfernungs- / Messpunktverhältnis: 10:1
Festwertemmission: fest bei 0,95
Laser-Klasse: II
Ausgang: < 1 mW
Wellenlänge: 630 bis 690 nm
Betriebsspannung: 9 V Batterie
Abmessungen: 50 x 200 x 124 mm
Masse: 220 g

47862 *36,05 €* / **42,90 €**

Messgeräte

Barometer, aneroid, zur Demonstration

Zur Luftdruckmessung und Demonstration der Wirkungsweise eines Dosenbarometers. Die zwei hochevakuierten Metalldosen sowie das Zeigerwerk sind hinter der Glasabdeckung gut zu erkennen.
Die Funktion bei Druckänderung kann durch Betätigen des Gummiballs demonstriert werden. Metallgehäuse mit Ring, Schlauch und Gummiball.

Messbereiche: 960 bis 1060 hPa, Teilung 1 hPa
720 bis 800 mmHg, Teilung 1 mmHg
Skalendurchmesser: 120 mm

47830 *157,65 €* / **187,60 €**

Barometer, aneroid (Dosenbarometer)

Zur Luftdruckmessung. Im polierten Holzrahmen mit Aufhänger. Doppelskala mit Markierungszeiger.

Messbereiche: 940 bis 1060 hPa, Teilung 1 hPa
700 bis 800 mmHg, Teilung 1 mmHg
Skalendurchmesser: 100 mm

47810 *24,75 €* / **29,45 €**

Barometer, digital

Zur Messung des Luftdrucks der Atmosphäre. Im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit 13-mm-LCD-Anzeige, 3½-stellig, mit integriertem, piezoresistivem Absolutdruck-Sensor, inkl. 9-V-Blockbatterie.

Messbereich: 0 bis 1300 mbar (Anzeigeumfang bis 1999 mbar)
Auflösung: 1 mbar
Genauigkeit: 1 mbar ±1 digit
Arbeitstemperatur: 0 bis +50 °C
Abmessungen: 106 x 67 x 30 mm
Masse: 150 g

47802 *84,75 €* / **100,85 €**

Windmesser, elektronisch

Zur Messung der Windgeschwindigkeit in Beaufort, km/h, m/h, m/s oder Knoten. Anzeige der Höchst- und Durchschnittsgeschwindigkeit, Anzeige der Temperatur in °C oder °F sowie die gefühlte Temperatur (wind chill). Inkl. Batterie, Anleitung, Umhängeband und Neoprentasche mit Clip.

Messbereiche:
Windgeschwindigkeit:
0,2 bis 30 m/s
Temperatur: –30 ° bis +60 °C
Abmessungen:
130 x 50 x 20 mm
Masse: 150 g

47941 *39,75 €* / **47,30 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Windmessgerät (Anemometer)

Zur Messung der Windgeschwindigkeit. Hochwertiges Kunststoffmaterial, Doppelskala, nachleuchtender roter Zeiger, mit Schutzhaube und Handgriff mit Schraubgewinde für Fotostativ.

Messbereiche: 0 bis 12 Beaufort, 0 bis 120 km / h
Höhe: 200 mm
Masse: 250 g

30458 *178,15 €* / **212,00 €**

Hygrometer

Zur Messung der Luftfeuchtigkeit. Im Metallgehäuse mit Aufhänger und Thermometer.

Messbereich Hygrometer:
0 bis 100 % relative Feuchte
Messbereich Thermometer:
–10 bis +50 °C
Gehäusedurchmesser: 100 mm

47900 *20,00 €* / **23,80 €**

Regenmesser nach Hellmann

Metallzylinder mit trichterförmiger Öffnung zur Bestimmung der Niederschlagsmenge.
Mit Messglas, Kunststoff.

Auffangfläche: 100 cm²
Kalibrierung des Messglases: 1 Skalenteil = 1 mm / cm² = 1 Liter / m²
Niederschlagshöhe:
max. 250 mm

47930 *55,25 €* / **65,75 €**

Zusätzlich empfohlen:
47931 Ersatzmessglas für den Regenmesser *47930* *8,40 €* / **10,00 €**

Außen-Wetterstation

Wetterfeste Stahlblechplatte mit großen Instumenten und Legende.

Messbereiche:
Barometer: 950 bis 1080 hPa,
Teilung 1 hPa; 700 bis 790 mmHg,
Teilung 1 mmHg
Thermometer: –30 bis +50 °C,
Teilung 1 °C
Hygrometer: 0 bis 100 % rel. Feuchte
Skalen: 100 x 75 mm
Abmessungen:
400 x 200 x 30 mm

47891 *65,00 €* / **77,35 €**

Optische Bank

Demonstrations-Gerätesatz „Grundausstattung Optische Bank“

Zur Demonstration der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten des Lichts. Der Gerätesatz enthält Einzelteile und Materialien zur Untersuchung der Ausbreitung des Lichts, der Reflexion von Licht, der Lichtbrechung und der Zerlegung von weißem Licht in seine Bestandteile.

Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Auges und der gebräuchlichsten optischen Instrumente werden veranschaulicht und experimentell untersucht.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Blenden, Filter
- Diapositive
- Optikleuchte
- Küvette
- Linsen
- Blenden- und Diahalter
- Mattglasscheibe
- Schattenkugel
- Schirm- und Spiegelhalter
- Prismenhalter
- Schiene (separat), Schienenfüße
- Reiter mit Klemmrohr
- Planspiegel, Wölbspiegel
- Schirm auf Stab
- Planparallele Platte, Halbzylinder
- Prisma
- Experimentierkabel

Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W

Besonders helle Lichtquelle, universell einsetzbar für Versuche auf der Optischen Bank und für Projektionszwecke.

Mit eingebautem Reflexionsspiegel, asphärischem Kondensor, Stelltrieb verschiebbar und drehbar, zur seitlichen und axialen Lampenjustierung, 4-mm-Anschlussbuchsen, Gabelhalterung an Stab zum geneigten Aufbau.

Brenndauer der Halogenlampe: ca. 2.000 Stunden

Kondensorbrennweite: 38,5 mm

Kondensordurchmesser: 50 mm

Lampensockel: GY 6,35

Gehäuse: 240 x 110 x 100 mm

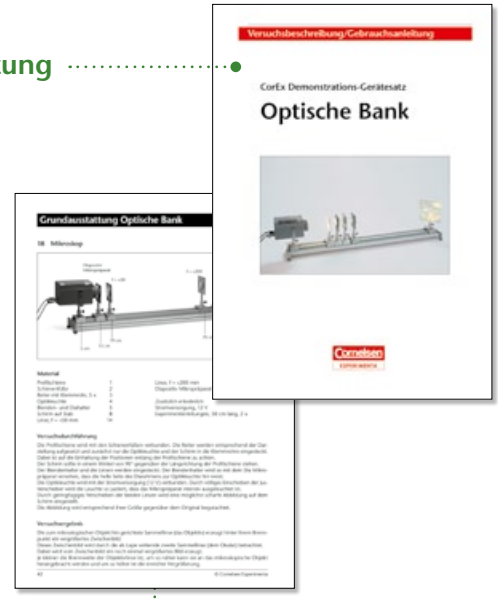
Stab: 10 mm Ø

Stromversorgung zusätzlich erforderlich, z. B.:

55224	Transformator, 6 und 12 V / 5 A AC	*87,65 €* / **104,80 €**

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



47600	Material zur Demonstration	*920,00 €* / **1.094,80 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

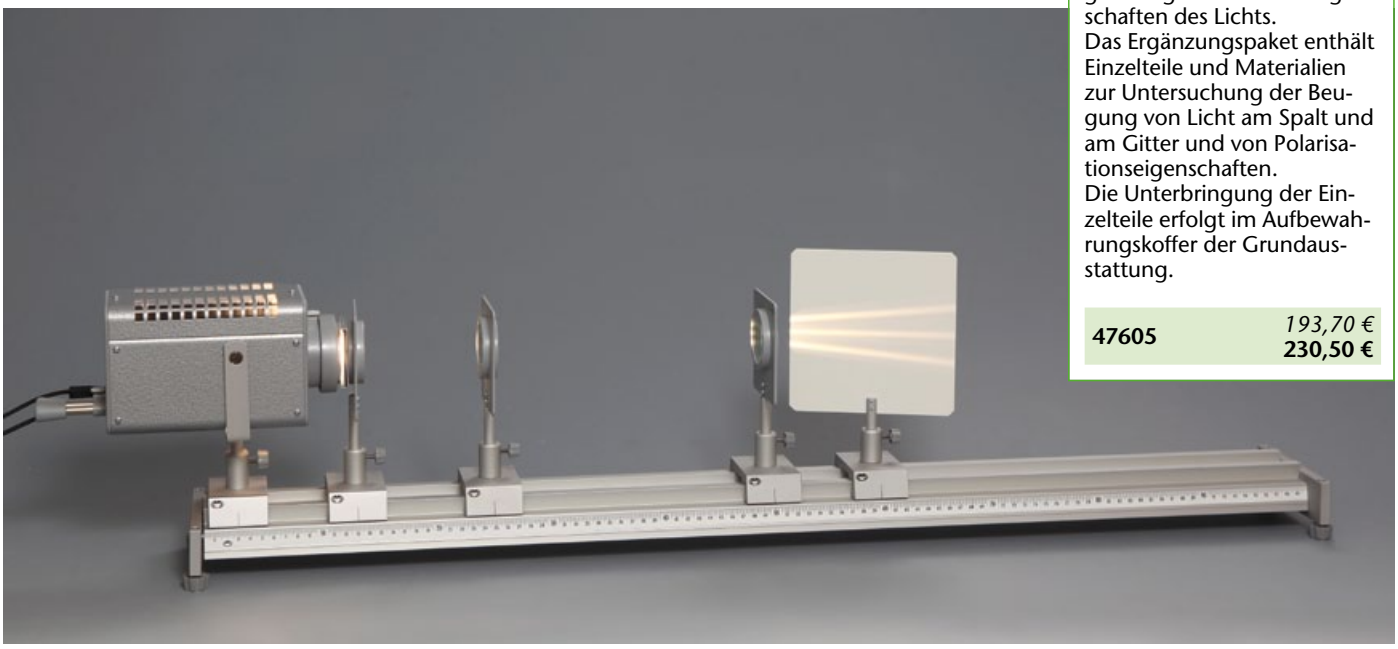
▶ Ausführliche Anleitung mit 27 Versuchen:

Versuchsübersicht (Grundausstattung):

- Ausbreitung des Lichts
- Schattenbildung
- Lochkamera
- Reflexion am ebenen Spiegel
- Reflexion am Wölbspiegel
- Lichtbrechung
- Lichtbrechung im Wasser
- Sammellinse
- Zerstreuungslinse
- Brennweiten von Sammellinsen
- Augenmodell
- Korrektur
  – Kurzsichtiges Auge
  – Weitsichtiges Auge
- Lupe
- Astronomisches Fernrohr
- Erdfernrohr
- Diaprojektor
- Mikroskop
- Farbzerlegung – Dispersion
- Absorption von Spektralfarben

Versuchsübersicht (mit Ergänzungsausstattung)

- Beugung am Spalt – Interferenz
- Beugung am Gitter
- Polarisation
- Polarisation durch Doppelbrechung
- Spannungsdoppelbrechung
- Chromatische Polarisation
- Drehung der Polarisationsebene



Zusätzlich empfohlen:

Demonstrations-Gerätesatz „Ergänzungspaket Wellenoptik“

Zur Demonstration der grundlegenden Welleneigenschaften des Lichts.
Das Ergänzungspaket enthält Einzelteile und Materialien zur Untersuchung der Beugung von Licht am Spalt und am Gitter und von Polarisationseigenschaften.
Die Unterbringung der Einzelteile erfolgt im Aufbewahrungskoffer der Grundausstattung.

47605	*193,70 €* **230,50 €**

Geometrische Optik, magnethaftend

Demonstrations-Gerätesatz „Geometrische Optik, magnethaftend“

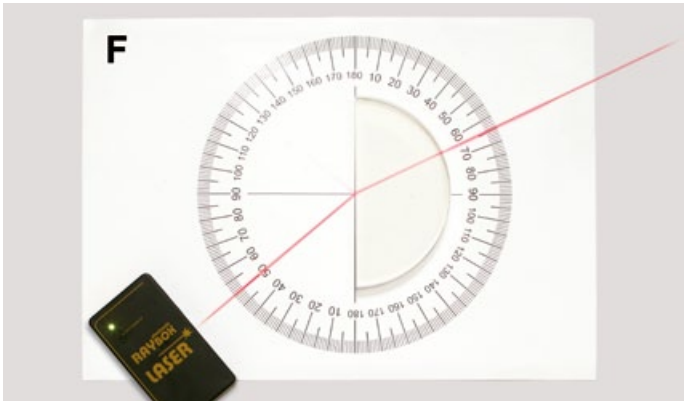
Mit den Modellkörpern lassen sich in Verbindung mit der Laser Ray Box *47128* an einer Stahltafel folgende strahlenoptische Gesetzmäßigkeiten darstellen:

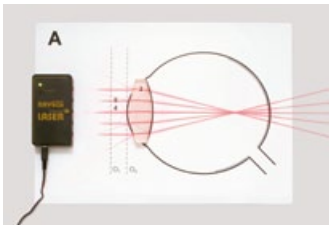
- Strahlenverlauf durch eine konvexe oder konkave Linse
- Strahlenverlauf durch ein Prisma
- Reflexion am ebenen und gewölbten Spiegel
- Lichtbrechung
- Brechungsindex

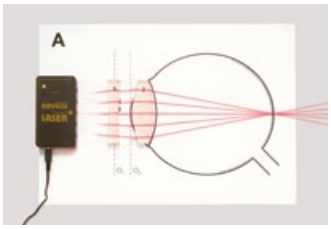
Außerdem können die Strahlenverläufe beim normal-, kurz- und weitsichtigen Auge sowie die Korrektur durch Linsen auf einer vorgefertigten Haftfolie mit den Umrissen des Auges dargestellt werden. Die Funktion optischer Instrumente wie Kamera oder Teleskope sind ebenfalls mit Haftfolien und den Modellkörpern darstellbar. Auch die Totalreflexion in einem Glasfaserkabel kann demonstriert werden.

Die Unterseiten der Modellkörper und Haftfolien sind mit Magnetfolie versehen, die auf jede Stahltafel haftend aufgesetzt werden können.

Die Laser Ray Box *47128* kann im Koffer mit untergebracht werden. Sie ist nicht im Lieferumfang enthalten.







Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

Laser zusätzlich erforderlich, z.B.:

47128 Laser Ray Box, magnethaftend *187,90 €* / **223,60 €**

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

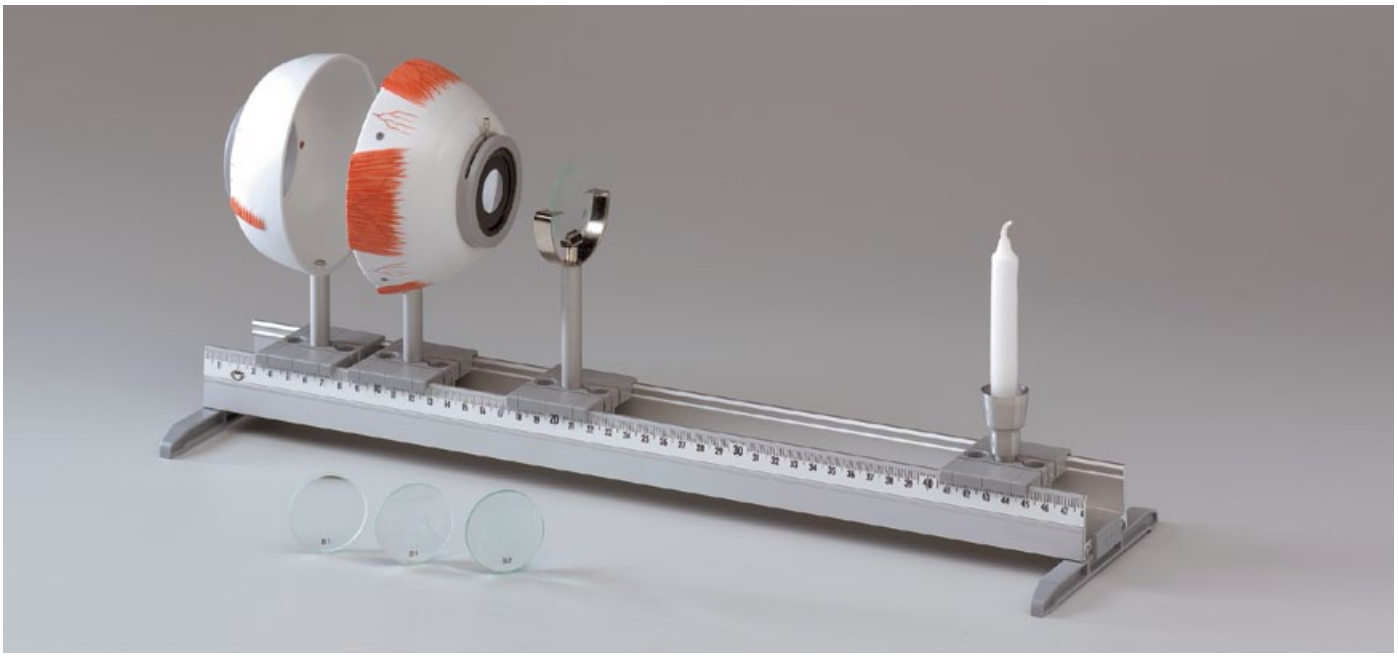
Modellkörper:
Planparallele Platte
Plankonkave Linse
Prisma, rechtwinklig
Halbzylinder, groß und klein
Lichtleiter
Planspiegel
Konkavspiegel
Konvexspiegel

Haftfolien mit aufgedruckten Umrissen:
– Menschliches Auge
– Kamera
– Galilei-Teleskop
– Kepler-Teleskop
– Optische Scheibe

5 verschiedene Linsen konvex und konkav für Auge und optische Instrumente

47080 Material zur Demonstration *195,00 €* / **232,05 €**

Funktionsmodell „Menschliches Auge“



Modell zur Demonstration der optischen Funktionen des Auges, wie z. B. Abbildung eines Gegenstands auf der Netzhaut, Akkommodation (Veränderung der Linsenkrümmung), Kurz- und Weitsichtigkeit.

▶ Anleitung mit 8 Versuchen:

- Die Projektion eines Gegenstands auf die Netzhaut
- Die Funktion der Pupille
- Die Akkommodation des Auges
- Das normalsichtige Auge
- Das kurzsichtige Auge
- Das weitsichtige Auge
- Die Alterssichtigkeit
- Der gelbe Fleck und der blinde Fleck auf der Netzhaut des Auges

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Augenhalbschale mit verstellbarer Irisblende
- Linsenhalter und zwei Konvexlinsen (f = 65 mm und 80 mm), auf Stab
- Augenhalbschale mit Netzhaut, auf Stab (Transparentschirm)
- Linsenhalter mit je einer Korrekturlinse konkav und konvex, auf Stab
- Kerzenhalter mit Kerze, auf Stab
- Aluminiumschiene, 48 cm lang, mit Schienenfüßen und Klemmschiebern

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung

Schülerbuch
Vom Sehen

47030	Material zur Demonstration	*395,00 €* / **470,05 €**

Optik, magnethaftend

Demonstrations-Gerätesatz „Optik, magnethaftend“

Gerätesatz zur Untersuchung von Strahlengängen an Linsen-, Prismen- und Spiegelmodellen an einer Metalltafel.

Alle Modellkörper aus transparentem Plexiglas mit Magnetfolie versehen, 140 mm lang, 15 mm dick.

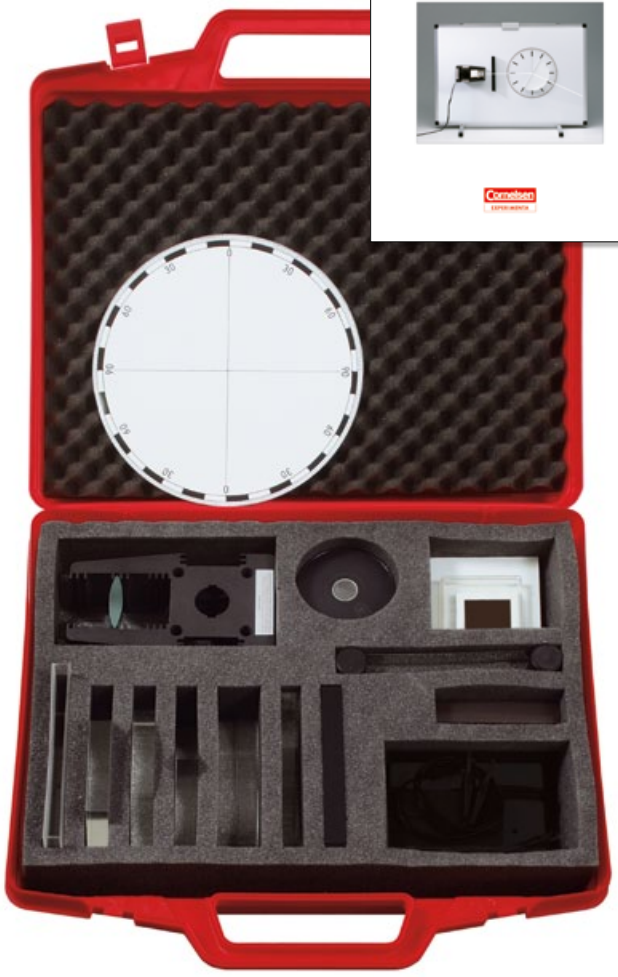
Metalltafel nicht im Lieferumfang

▶ Ausführliche Anleitung mit 22 Versuchen:

- Geradlinige Ausbreitung des Lichts
- Schmale Lichtbündel
- Schattenwürfe
- Reflexion des Lichts
- Reflexionsgesetz
- Winkelspiegel
- Reflexion am Hohlspiegel
- Reflexion am Wölbspiegel
- Erzeugung von Parallellicht
- Lichtbrechung im Wasser
- Lichtbrechung an einer planparallelen Platte
- Lichtbrechung
  – am Prisma
  – an Sammellinsen
  – an Zerstreuungslinsen
- Linsenkombinationen
- Modell der Augenfunktion / Korrektur von Kurzsichtigkeit
- Zerlegung des Lichts
- Additive Farbmischung
- Subtraktive Farbmischung

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



Stromversorgung erforderlich, z. B.:

55217	Stecker-Netzgerät, 12 V, getaktet	*15,80 €* / **18,80 €**

Stahltafel zum Aufbau erforderlich, z. B.:

41621	Metalltafel mit Stativ	*198,00 €* / **235,62 €**

Zusätzlich empfohlen:

47487	Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte *47278*	*61,30 €* / **72,95 €**

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Optikleuchte 12 V / 20 W mit Kondensorlinse, Einspalt-Dreispalt-Blende und 2 Abschlussblenden

Modellkörper:
Küvette; Halbzylinder; Trapez; Plankonvexlinsen; Plankonkavlinse; Prisma, rechtwinklig

Satz Blenden

Schattenkörper

Planspiegel

Wölbspiegel, konkav / konvex

Optische Scheibe auf Magnetfolie

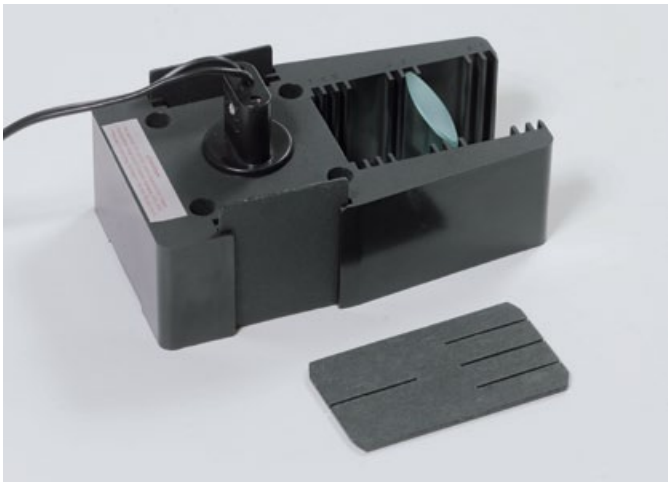
Schrägschirm

Farbfilter (rot, blau, grün, gelb, cyan, magenta)

47095	Material zur Demonstration	*420,00 €* / **499,80 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Optikleuchte, magnethaftend



Bruchfestes, hitzebeständiges Kunststoffgestell mit 6 Neodyn-Magneten, herausnehmbare Kondensorlinse für paralleles Licht, Einspalt / Dreispalt-Blende sowie zwei Vollblenden zum Abblenden der seitlichen Lichtaustrittsöffnungen, leicht auswechselbare Niederdruck-Halogenlampe 12 V / 20 W, explosionsgeschützt, Anschlusskabel mit zwei 4-mm-Bananensteckern und zwei Kupplungsbuchsen zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts.

Versuche zur Farbmischung können mit dem Zubehörsatz durchgeführt werden.

Abmessungen: 160 x 90 x 50 mm

47278 *91,85 €* / **109,30 €**

Als Stromversorgung empfohlen:

55217 Stecker-Netzgerät, 12 V, getaktet *15,80 €* / **18,80 €**

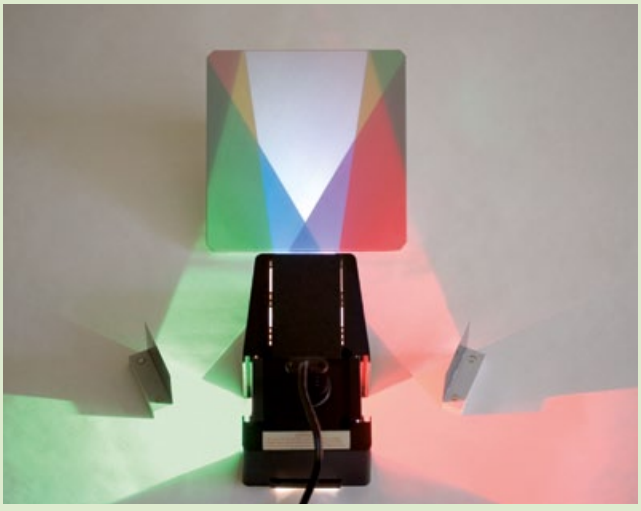
Zusätzlich empfohlen:

47487 Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte *47278* *61,30 €* / **72,95 €**

Ersatzlampe:

47112 Halogen-Glühlampe GY 4 mit senkrechter Wendel *3,15 €* / **3,75 €**

Aufbaubeispiel
Farbmischungsgerät *47487* mit der Optikleuchte *47278*



Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W

Besonders helle Lichtquelle, universell einsetzbar für Versuche auf der Optischen Bank und für Projektionszwecke.

Mit eingebautem Reflexionsspiegel, asphärischem Kondensor, Stelltrieb verschiebbar und drehbar, zur seitlichen und axialen Lampenjustierung, 4-mm-Anschlussbuchsen, Gabelhalterung an Stab zum geneigten Aufbau.

Kondensorbrennweite: 38,5 mm
Kondensordurchmesser: 50 mm
Lampensockel: GY 6,35
Brenndauer der Halogenlampe: ca. 2.000 Stunden
Gehäuse: 240 x 110 x 100 mm
Stab: 10 mm Ø

47110 *268,15 €* / **319,10 €**

Für Versuche mit parallelem Lichtbündel erforderlich:

47111 Kondensor *29,75 €* / **35,40 €**

Als Stromversorgung empfohlen:

55224 Transformator, 6 und 12 V / 5 A AC *87,65 €* / **104,30 €**

Ersatzlampe:

47107 Halogen-Glühlampe GY 6,35 *3,15 €* / **3,75 €**

Kondensor

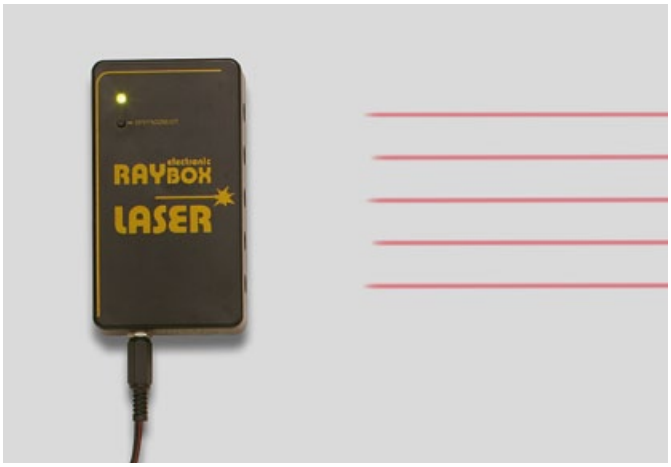
Zum Erzeugen eines parallelen Lichtbündels mit der Optikleuchte *47110*. Einschließlich Halter für Blenden in Diarahmen.

Kondensorlinse:
f = 200 mm, 50 mm Ø
Rohrlänge: 130 mm

47111 *29,75 €* / **35,40 €**

Lichtquellen

Laser Ray Box, magnethaftend



Die Laser Ray Box besteht aus fünf untereinander angeordneten Laserdioden mit optischer Justierung zur Erzeugung von fünf parallelen Laser-Lichtbündeln zur Darstellung strahlenoptischer Vorgänge mit den Modellkörpern *47080* und *47262-47267*.

Eine Magnetfolie an der Unterseite des Gehäuses erlaubt die Verwendung auf einer geeigneten Metalltafel *41621*.

Die Stromversorgung erfolgt wahlweise über einen beiliegenden Batteriehalter für zwei R06-Zellen (Mignon) oder das beiliegende Stecker-Netzgerät mit Anschlusskabel und Niedervolt-Stecker.

Durch mehrmaliges Drücken des Ein / Ausschalters können verschiedene Strahlversionen gewählt werden: 1 Strahl, 3 Strahlen eng oder weit, 5 Strahlen.

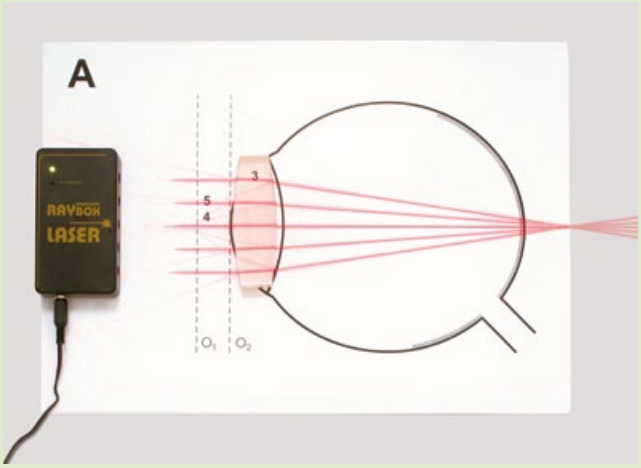
Das Gerät genügt den sicherheitstechnischen Anforderungen für Laser der Klasse II, die im Unterricht eingesetzt werden dürfen.

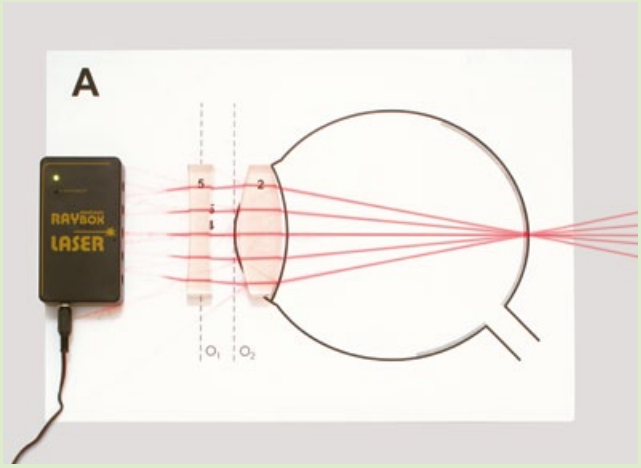
Ohne Batteriezellen.

Laserdioden:
Leistung 1 mW, Klasse II, Wellenlänge 635 nm
Betriebsspannung: 3 V / 300 mA DC
Abmessungen: 60 x 110 x 22 mm

47128 *187,90 €* / **223,60 €**

Aufbaubeispiele
Laser Ray Box *47128* mit dem Demonstrations-Gerätesatz *47080*





UV-Lampe

Die Lampe emittiert ultraviolette Strahlung im Wellenlängenbereich von 350 bis 400 nm (UVA) sowie die Linien des Quecksilberspektrums.

Schwarzes Metallgehäuse mit großer Lichtaustrittsöffnung, Ein- / Ausschalter, Netzanschlusskabel mit Schukostecker und Stab zur Befestigung an Stativmaterial.

Sicherheits-Hinweis: Die emittierte Strahlung im Maximum bei 370 nm stellt nur ein sehr geringes Risiko für die Schädigung von Augen und Haut dar und entwickelt kein Ozon.

Betriebsspannung:
230 V / 50 Hz AC
Stab: 70 x 10 mm Ø
Abmessungen:
190 x 75 x 75 mm

47124 *157,90 €* / **187,90 €**

Spiegel, plan, magnethaftend

Metall, hochglanzpoliert, mit Haftmagneten. Zur Verwendung mit den optischen Scheiben *47074*, *47274*.

Länge: 90 mm
Höhe: 23 mm

47092 *18,15 €* / **21,60 €**

Spiegel, plan, magnethaftend

Holzblock, schwarz lackiert, eine Fläche mit Glasspiegel, eine andere mit Magnetfolie versehen.

Spiegelfläche: 200 x 20 mm

47272 *22,65 €* / **26,95 €**

Spiegel, konvex-konkav, magnethaftend

Metall, hochglanzpoliert, mit Haftmagneten. Zur Verwendung mit den optischen Scheiben *47074*, *47274*.

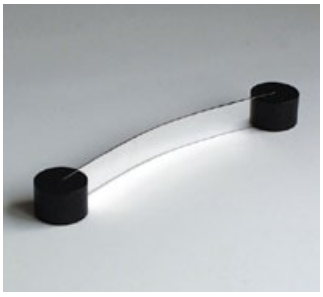
Länge: 90 mm
Höhe: 23 mm

47093 *19,40 €* / **23,09 €**

Spiegel, konvex-konkav, magnethaftend

Zum wahlweisen Aufbau eines Konvex- oder Konkavspiegels mit veränderbarer Brennweite. Flexibles Metallspiegelblech zwischen zwei Haftmagneten montiert.

Spiegelfläche: 140 x 20 mm



47273 *22,90 €* / **27,25 €**

Spiegel, plan

Glas

Abmessungen: 90 x 90 x 2 mm

47022 *2,50 €* / **2,98 €**

Zusätzlich empfohlen:
47056 Schirm- und Spiegelhalter *14,20 €* / **16,90 €**

Schirm- und Spiegelhalter

Mit zwei Klemmfedern zum Halten von Platten ab 90 mm Breite, auf Stab.

Stab: 57 x 10 mm Ø

47056 *14,20 €* / **16,90 €**

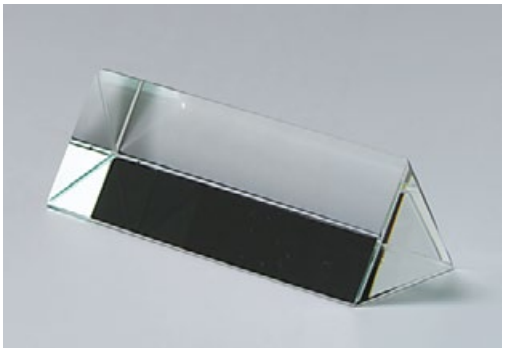
Linsen

Material: Optisches Glas
Linsendurchmesser: 50 mm
Rahmenabmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

		Brennweite	
Sammellinsen, bikonvex			
47014	50 mm	*20,25 €* / **24,10 €**
47015	100 mm	*16,85 €* / **20,05 €**
47016	200 mm	*16,85 €* / **20,05 €**
47218	300 mm	*16,85 €* / **20,05 €**
47017	500 mm	*16,85 €* / **20,05 €**
Zerstreuungslinsen, bikonkav		
47018	100 mm	*16,85 €* / **20,05 €**
47019	200 mm	*16,85 €* / **20,05 €**

Spiegel / Linsen / Prismen / Blenden

Prismen



für einfache Spektralversuche.

	Ausführung	*Seitenlänge*	*Höhe*	
47240	gleichseitig, 3 x 60°	42 mm	32 mm	*19,45 €* / **23,15 €**
47241	gleichseitig, 3 x 60°	25 mm	25 mm	*14,45 €* / **17,20 €**
47250	rechtwinklig, 90°, 45°, 45°	42 mm (Hypotenuse)	42 mm	*19,45 €* / **23,15 €**
47220	gleichseitig, 3 x 60°	25 mm	75 mm	*19,45 €* / **23,15 €**

Prismenhalter

Zum Aufstellen von Prismen auf der optischen Bank. Runder Tisch mit verstellbarem Klemmstab, kunststoff-überzogen, auf Stab.

Tischdurchmesser: 65 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

47040 *34,75 €* / **41,35 €**

Geradsichtprisma nach Amici

Für Spektralversuche und Komplementärfarben. Aus drei Prismen zusammengesetzt, Seiten geschwärzt.

Abmessungen:
70 x 20 x 20 mm

47258 *139,75 €* / **166,30 €**

Zusätzlich erforderlich:
47259 Geradsichtprisma-Halter *27,90 €* / **33,20 €**

Spaltblende, verstellbar

Stufenlos, parallel öffnende Blende für Beugungs-, Interferenz- und Spektralversuche. In Kunststofffassung, auf Stab.

Spaltbreite: 0 bis 2 mm
Rahmenabmessung:
90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47020 *47,10 €* / **56,05 €**

Geradsichtprisma-Halter

Die Öffnung des Halters ist so angeordnet, dass beim Aufbau auf der optischen Bank die Mitte der brechenden Fläche des Prismas mit der optischen Achse der Anordnung zusammenfällt. Auf Stab.

Rahmenabmessung:
90 x 90 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

47259 *27,90 €* / **33,20 €**

Irisblende in Fassung

Kontinuierlich verstellbare Lochblende mit Hebel, in Kunststofffassung, auf Stab.

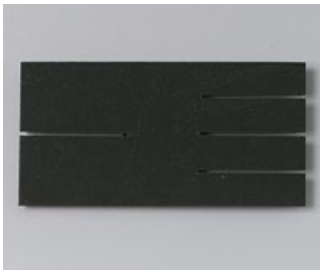
Lochdurchmesser: 1 bis 36 mm
Rahmenabmessung:
90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47041 *58,15 €* / **69,20 €**

Spaltblende, Einspalt / Dreispalt

Wechselseitig steckbar in Blenden- und Diahalter.

Spaltbreite: 1,5 mm
Abmessungen: 50 x 88 mm

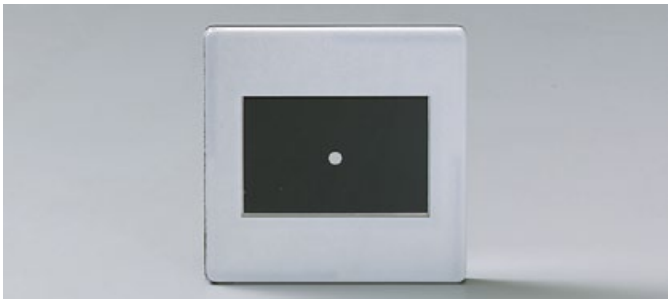


47155		*4,75 €* / **5,65 €**

Zusätzlich erforderlich:

47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Lochblenden in Diarahmen



47141	1 mm Ø	*3,40 €* / **4,05 €**
47142	2 mm Ø	*3,40 €* / **4,05 €**
47143	4 mm Ø	*3,40 €* / **4,05 €**
47144	8 mm Ø	*3,40 €* / **4,05 €**
47145	20 mm Ø	*3,40 €* / **4,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Spaltblenden in Diarahmen

47151	1 Spalt	*3,40 €* / **4,05 €**
47152	3 Spalte	*3,40 €* / **4,05 €**
47153	7 Spalte	*3,40 €* / **4,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Blenden- und Diahalter

Zum Einlegen von Blenden und Dias 50 x 50 mm, auf Stab.

Projektionsöffnung: 50 mm Ø
Rahmenabmessung:
90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47139		*7,65 €* / **9,10 €**

Perl-Eins-Blende

Objekt zur Darstellung der Abbildungsgesetze bei Linsen und Spiegeln. Glasperlen, in Form der Zahl 1 auf der Blende angeordnet.

Abmessungen: 50 x 50 mm

47161		*4,20 €* / **5,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Pfeil-Blende

Objekt zur Darstellung der Abbildungsgesetze bei Linsen und Spiegeln, in Diarahmen.

47162		*3,40 €* / **4,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

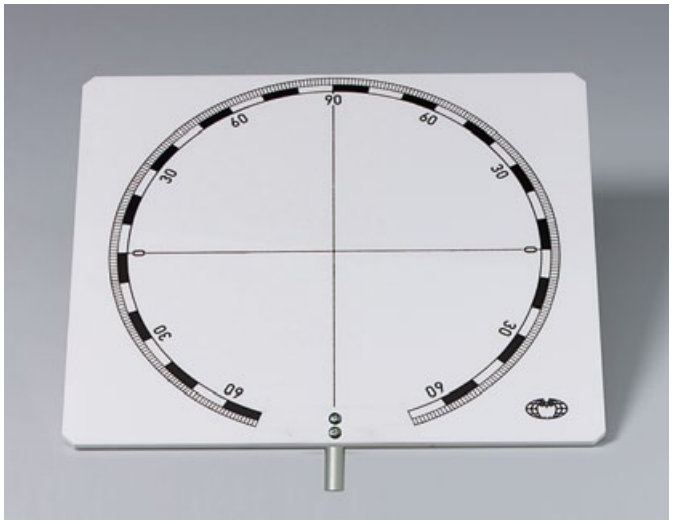
47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Abbildungsobjekte und Schirme

Optische Scheibe

Weiße Metallplatte mit Kreiswinkelskala und Blockteilung zum Halten magnethaftender Modellkörper in beliebiger Position. Mit Stab zur Montage an Stativmaterial.

Abmessungen: 250 x 220 mm
Skala: 4 x 90°-Teilung und 10°-Blockteilung



47074		*39,45 €* / **46,95 €**

Zum Aufbau empfohlen:

47110	Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W	*268,15 €* / **319,10 €**
47111	Kondensor	*29,75 €* / **35,40 €**

Optische Bank

Schirme auf Stab

Abmessungen: 150 x 150 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

47059	Acrylglasschirm, durchscheinend	*15,00 €* / **17,85 €**
47060	Metallschirm, weiß / schwarz	*27,90 €* / **33,20 €**

Schirme und Spiegel

Abmessungen: 90 x 90 mm

47065	Glasplatte, klar	*1,85 €* / **2,20 €**
47066	Glasplatte, matt	*5,00 €* / **5,95 €**
13731	Kunststoffplatte, weiß	*0,80 €* / **0,95 €**
13723	Kunstglasscheibe, transparent	*1,30 €* / **1,55 €**
13839	Spiegel, Aluminium	*2,80 €* / **3,33 €**

Spitze auf Stab

Stahlnadel mit Spitze als Abbildungsobjekt.

Nadellänge: 23 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

47068		*6,30 €* / **7,50 €**

Schirm- und Spiegelhalter

Mit zwei Klemmfedern zum Halten von Platten ab 90 mm Breite, auf Stab.

Stab: 57 x 10 mm Ø

47056		*14,20 €* / **16,90 €**

Korkplatte für Strahlengänge

Als Unterlage zum Markieren von Strahlengängen bei Brechung und Reflexion mit den Markierungsnadeln *47331*.

Abmessungen:
230 x 230 x 12 mm

47330 *4,75 €* / **5,65 €**

Zusätzlich erforderlich:

47022 Spiegel, plan *2,50 €* / **2,98 €**
13707 Kreuzständer *0,80 €* / **0,95 €**
47331 Markierungsnadeln, 10 Stück *1,85 €* / **2,20 €**
weißes Papier zum Aufzeichnen der Strahlengänge

Markierungsnadeln, 10 Stück

Mit farbigen Köpfen, zum Markieren von Strahlengängen auf der Korkplatte *47330*.

Länge: 60 mm

47331 *1,85 €* / **2,20 €**

Spiegel, plan

Glas

Abmessungen: 90 x 90 x 2 mm

47022 *2,50 €* / **2,98 €**

Zusätzlich empfohlen:

47056 Schirm- und Spiegelhalter *14,20 €* / **16,90 €**

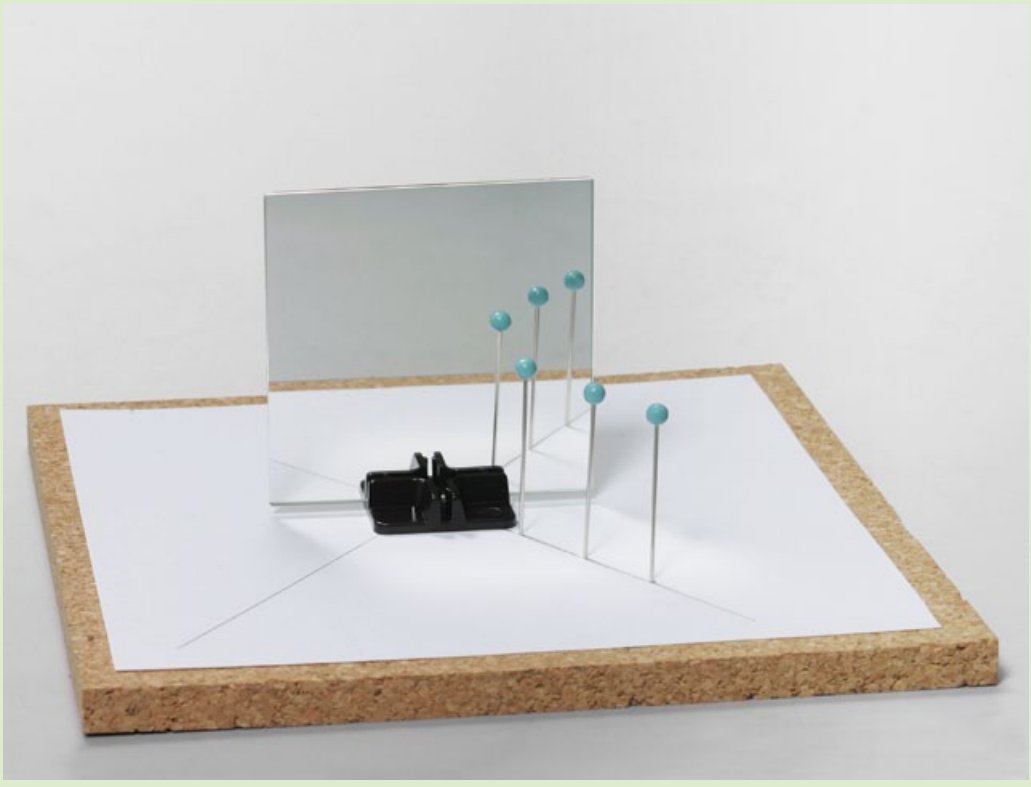
Kreuzständer

Kunststoff, zum Aufstellen von Schirmen 90 x 90 mm.

Schlitzbreiten: 1 und 2 mm
Abmessungen: 40 x 40 mm

13707 *0,80 €* / **0,95 €**

Aufbaubeispiel
Korkplatte *47330* mit Spiegel, Kreuzständer und Markierungsnadeln



Spektroskopie

Gerätesatz „Flammenfärbung / Spektralfarben“

Einfache Zusammenstellung für eine Gruppe von zwei Schülern zur Durchführung grundlegender Versuche zur Flammenfärbung und Substanzuntersuchungen mit einem Handspektroskop.
Mit Anleitung.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (300 x 170 x 40 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Spektroskop für Schüler *47391*	Handblatt Spektraltafel
Faltspektroskop	Leere Deckelgläser, 3 x
Magnesiastäbchen, 100 Stück	Je 1 x Deckelglas mit demineralisiertem Wasser, Natriumchlorid, Kaliumnitrat, Zucker, Calciumnitrat, Strontiumnitrat, Ammoniumchlorid
Uhrglas	
Kobaltglas	
Kunststoffkeil	

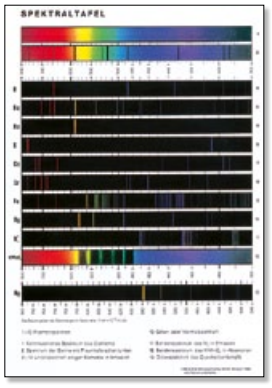
90238 *135,00 € / **160,65 €***

Zusätzlich erforderlich:
61201 Bunsenbrenner, Erdgas *27,50 € / **32,72 €***

Spektraltafel, Handblatt für Schüler

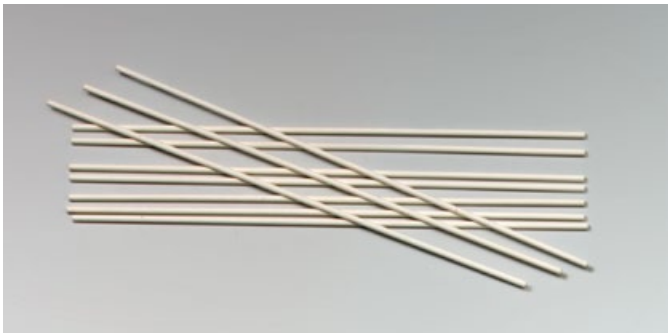
Kontinuierliches Spektrum, Linienspektrum, Banden- und Absorptionsspektrum.

Abmessungen: 21 x 29,7 cm



90106 Geb. Ladenpreis einschl. MwSt. **5,50 €**

Magnesiastäbchen zum Flammenfärben, 10 Stück



Länge: 100 mm

47360 *5,80 € / **6,90 €***

Spektroskop

Zur Untersuchung von Fraunhofer-Linien, Flammentests für chemische Analysen, Absorptionsspektren durch Flüssigkeiten und Emissionsspektren von Gasentladungsröhren.

Groß dimensioniertes Okular zur bequemen Betrachtung des besonders lichtstarken Spektrums, mit festem Spalt- und Prismensystem mit Gitter in Metallhülse.

Spaltbreite: 0,2 mm
Strichzahl des Gitters: 600 / mm
Spektralumfang: 400 bis 730 nm
Abmessungen: 115 x 25 mm Ø

47392 *67,35 €* / **80,15 €**

Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt,
Klasse 5–10
96 S., geheftet, DIN A4
€ (D) 19,95 · ISBN 978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos unter www.cornelsen.de/sekundarstufe

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Spektroskop für Schüler

Zur Beobachtung von Absorptions- und Emissionsspektren.

Prismensystem mit Gitter in stabiler Metallhülse.

Spaltbreite: 0,2 mm
Strichzahl des Gitters: 600 / mm
Spektralumfang: 400 bis 730 nm
Abmessungen: 50 x 12 mm Ø

47391 *58,95 €* / **70,15 €**

Gruppensatz Spektroskope

10 Faltspektroskope zur Beobachtung von Emissionsspektren sichtbarer Lichtquellen im Bereich von 400 bis 700 nm.

Gestanzte Pappschablone mit integriertem Gitter, innen geschwärzt.

Die Lichteintrittsöffnung kann mit verstellbaren Klappen justiert werden.

Abmessungen: 185 x 38 x 38 mm

47385 *25,00 €* / **29,75 €**

Polarisation / Wellenoptik

Kalkspat

Zur Darstellung der Doppelbrechung und Polarisation bei Kristallen.

Abmessungen:
ca. 25 x 10 x 10 mm

47405		*15,80 €* / **18,80 €**

Strichgitter

Für Versuche zur Beugung und Interferenz. Geeignet zur Auflösung der Na-D-Linie und zur Projektion von Spektren bei Farbversuchen.

Abmessungen: 50 x 50 mm

	Strichanzahl	
47285	80 / mm	*20,25 €* / **24,10 €**
47282	300 / mm	*20,25 €* / **24,10 €**
47283	600 / mm	*27,35 €* / **32,55 €**
47284	1200 / mm	*27,35 €* / **32,55 €**

Doppelspalt mit Fenster

Für Beugungsversuche.

Diarahmen: 50 x 50 mm
Spaltbreite: 0,05 mm
Spaltabstand: 0,1 mm

47051		*7,10 €* / **8,45 €**

Blenden- und Diahalter

Zum Einlegen von Blenden und Dias 50 x 50 mm, auf Stab.

Projektionsöffnung: 50 mm Ø
Rahmenabmessung:
90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47139		*7,65 €* / **9,10 €**

Polarisationsfilter in Fassung, 2 Stück

Zur Erzeugung von polarisiertem Licht. Kunststoffrahmen mit Winkelskala, Polarisationsfolie mit Fassung und Hebel, drehbar, auf Stab.

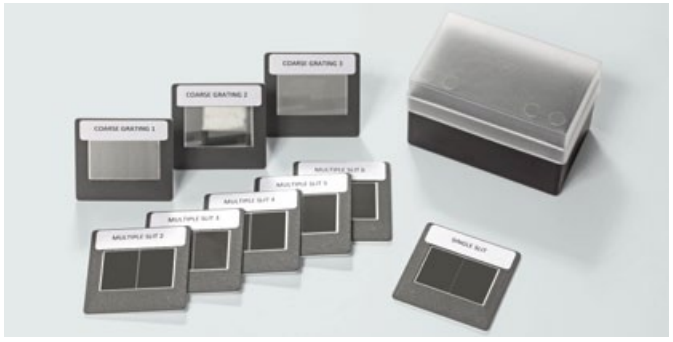
Winkelskala: 0 bis 90°, 5°-Teilung
Foliendurchmesser: 50 mm
Rahmenabmessungen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

47044		*75,00 €* / **89,25 €**

Zusätzlich erforderlich:

47110	Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W	*268,15 €* / **319,10 €**

Spalte und Gitter



Für Versuche zur Wellenoptik und in Verbindung mit einem Laser zu verwenden.

Bestehend aus sechs Dias mit 1 bis 6 Spalten und drei Dias mit Beugungsgittern, passend zu den Spalten. In Diarahmen mit zwei Glasschutzplatten montiert, in Aufbewahrungskasten.

Projektionsöffnung:
36 x 24 mm
Rahmenmaße: 50 x 50 mm

Spalte:
Spaltbreite: 0,06 mm
Spaltabstand: 0,2 mm

Gitter:
Gitter 1: Strichanzahl: 4 / mm
Strichbreite: 0,2 mm
Strichabstand: 0,06 mm
Gitter 2: Strichanzahl: 4 / mm
Strichbreite: 0,1 mm
Strichabstand: 0,15 mm
Gitter 3: Strichanzahl: 8 / mm
Strichbreite: 0,03 mm
Strichabstand: 0,1 mm

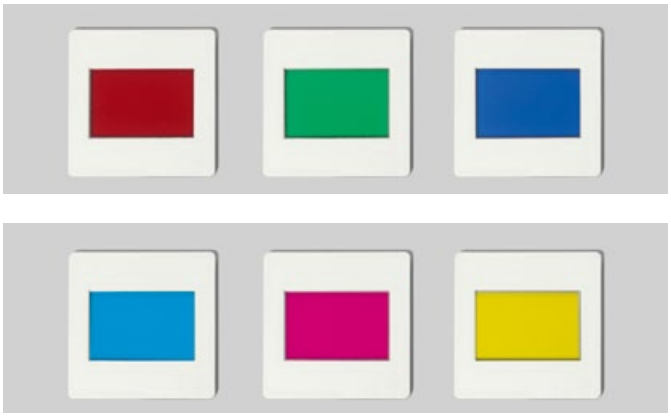
47280		*125,00 €* / **148,75 €**

Zusätzlich empfohlen:

47139	Blenden- und Diahalter	*7,65 €* / **9,10 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Farbfilter in Diarahmen



Kunststofffolienfilter zur additiven und subtraktiven Farbmischung und für Körperfarben.

Abmessungen: 50 x 50 mm

47045	Primärfarben rot, grün, blau	*12,90 €* / **15,35 €**
47048	Sekundärfarben magenta, cyan, gelb	*12,90 €* / **15,35 €**

Farbmischung im Diarahmen

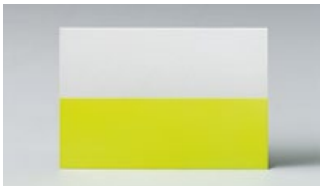
Drei Farbkreise mit den Primärfarben Rot, Blau und Grün überlappen sich im Zentrum zu Weiß und bilden an den Kreisgrenzen Überlappungen mit den Nachbarfarben zu den Sekundärfarben Gelb, Cyan und Magenta.

47488		*15,00 €* / **17,85 €**

Leuchtschirm, ultraviolett

Leuchtstoffschirm zum Nachweis ultravioletter Strahlung durch Fluoreszenz. Eine Hälfte der Platte zum Vergleich unbeschichtet.

Abmessungen: 150 x 100 mm



47063		*13,70 €* / **16,30 €**

Leuchtschirm, infrarot

Zinksulfidschirm zum Nachweis infraroter Strahlung durch Veränderung zuvor erzeugter Phosphoreszenz.

Abmessungen: 150 x 100 mm

47064		*9,20 €* / **10,95 €**

Farbscheibe nach Newton

Zur Demonstration der additiven Farbmischung.

Kunststoffscheibe mit drei Gruppen von sieben, zur Mitte hin keilförmig angeordneten Farbsektoren.

Scheibendurchmesser: 200 mm

43750		*12,90 €* / **15,35 €**

Zusätzlich erforderlich:

43760	Scheibenhalter *oder*	*8,95 €* / **10,65 €**
43565	Elektromotor mit Getriebe	*127,35 €* / **151,55 €**

Farbfilter, ultraviolett, in Diarahmen

Für Untersuchungen kurzwelliger Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums.

Durchlässigkeitsbereich: ca. 300 bis 400 nm

47053		*30,50 €* / **36,30 €**

Farbfilter, infrarot, in Diarahmen

Für Untersuchungen langwelliger Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums.

Durchlässigkeitsbereich: ca. 900 bis 2600 nm

47052		*30,50 €* / **36,30 €**

Farbenlehre

Zubehör für Farbmischung zur Optikleuchte *47278*

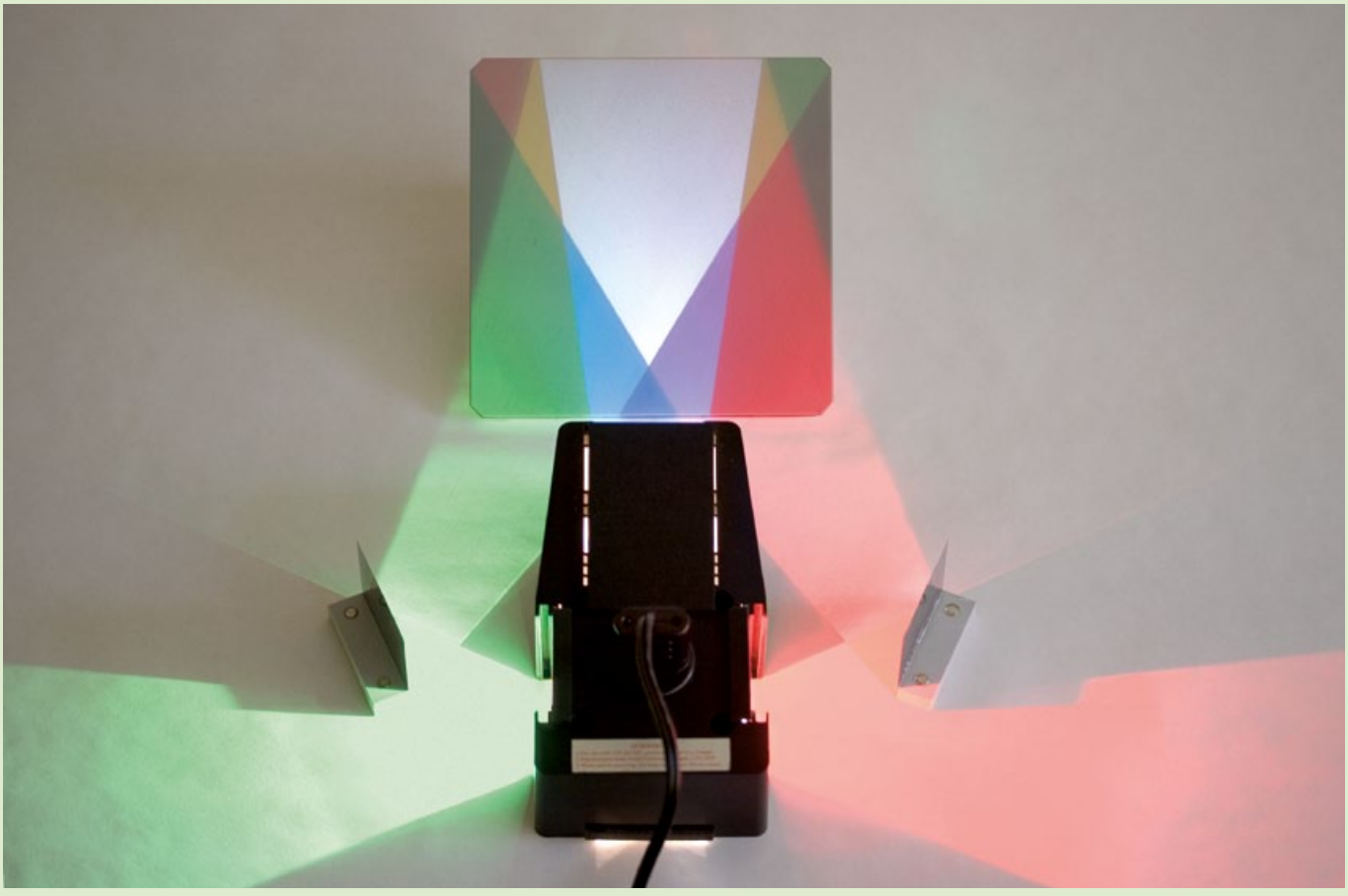
Bestehend aus zwei Metallspiegeln auf Magnetfuß, je einem Folienfilter rot, blau und grün und einem magnethaftenden Schrägschirm aus weißem Kunststoff mit Haltefuß im Winkel von ca. 30°.

Abmessungen:
Spiegel und Filter: 50 x 50 mm
Schirm: 150 x 150 mm

Zusätzlich erforderlich:
47278 Optikleuchte, magnethaftend *91,85 €* / **109,30 €**

47487 *61,30 €* / **72,95 €**

Aufbaubeispiel
Farbmischungsgerät *47487* mit der Optikleuchte *47278*



Farbmischungsgerät

Zur Projektion mit einem Overheadprojektor.

Bestehend aus:

Platte für additive Farbmischung mit 3 Farbfiltern rot, grün und blau; Platte für subtraktive Farbmischung mit drei sich überlappenden Farbfiltern cyan, magenta und gelb; Platte mit Spiegelsystem aus drei Planspiegeln, jeder Spiegel individuell justierbar, um die Farben einzeln einzublenden, mit Muffe auf der Rückseite zur Befestigung an Stativmaterial.

Die Platten sind mit vier Schraubstiften und Bohrungen versehen und können zur Aufbewahrung zu einem Paket zusammengeschraubt werden, um Spiegel und Farbfilter vor Bruch zu schützen.

Filterdurchmesser: 50 mm
Spiegeldurchmesser: 120 mm
Plattenabmessungen: 295 x 295 mm

47485 *315,00 €* / **374,85 €**

Zusätzlich erforderlich:
Stativmaterial, Overheadprojektor

Aufbaubeispiel
Farbmischungsgerät

Elektrische Grundschaltungen

Demonstrations-Bausteinsatz „Einfache elektrische Stromkreise, magnethaftend“

Die Bausteinsockel aus Kunststoff sind magnethaftend und auf der Oberseite mit dem Schaltsymbol und der Leitungsführung in Schwarz bedruckt. Sie können sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Elektrische Bauteile sind von oben nicht sichtbar im offenen Sockel montiert. Alle Sockel sind mit 4-mm-Steckbuchsen versehen. Der Stromversorgungs-Baustein ist mit einem Batteriehalter für zwei Mignonzellen (AA) und einer Niedervolt-Steckbuchse zum alternativen Anschluss des Stecker-Netzgeräts *68534* ausgestattet.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (320 x 245 x 50 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

Sockel-Bausteine:	Satz Materialproben, bestehend aus: Aluminium, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Porzellan, Kupfer, Nickel, Pappe, Wollstoff, Kohle, Schaumstoff, Zink und Kunststoff
Stromversorgung	Experimentierkabel
Lampenfassung (2x)	Glühlampen
Ein / Ausschalter (2x)	Batterien
Prüfstrecke	
Abmessungen der Sockel-Bausteine: 120 x 90 x 23 mm	

Als Spannungsversorgung anstelle von Batterien empfohlen:

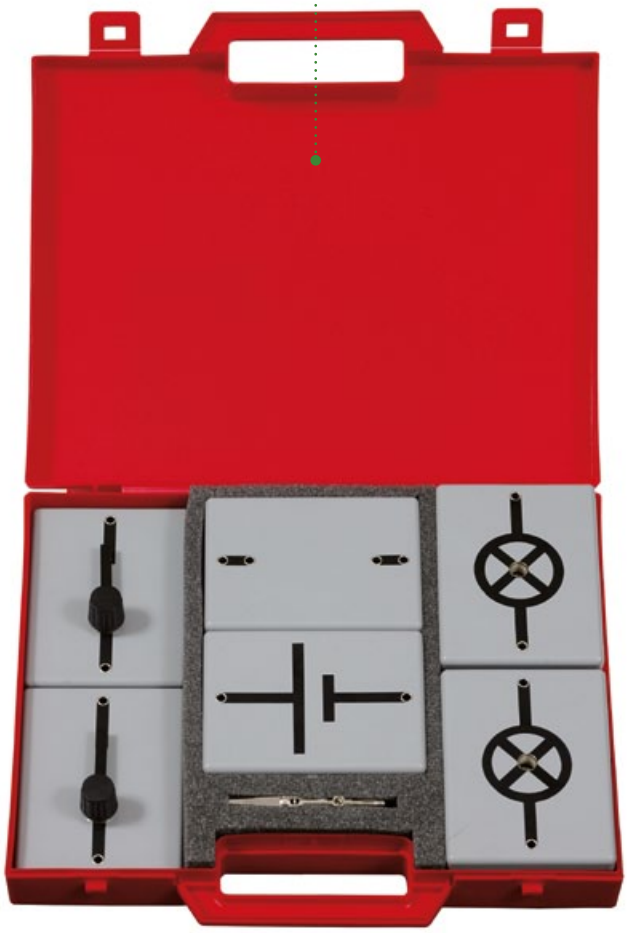
68534	Stecker-Netzgerät, 3 V, mit Niedervoltstecker	*15,80 €* / **18,80 €**

Zusätzlich empfohlen:

41621	Metalltafel mit Stativ	*198,00 €* / **235,62 €**

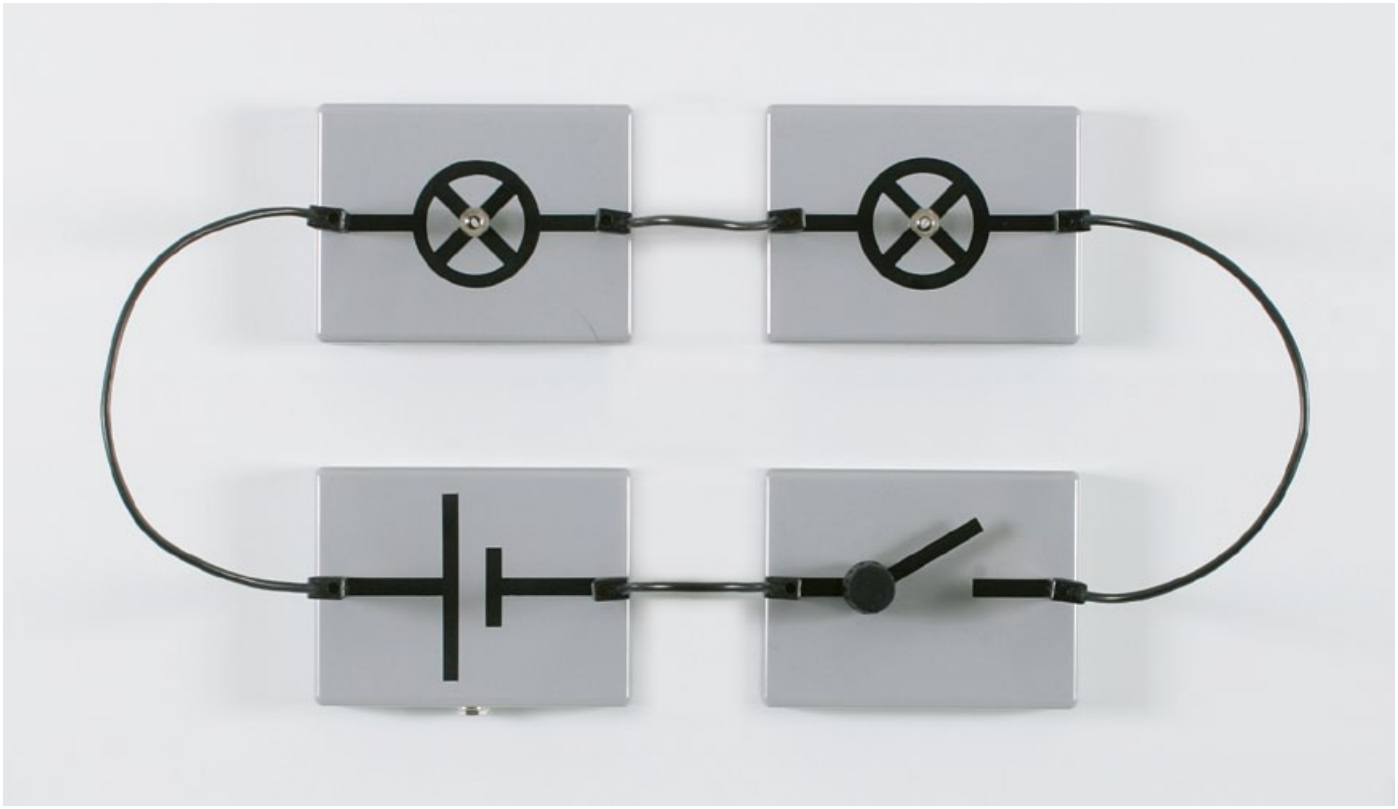
Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



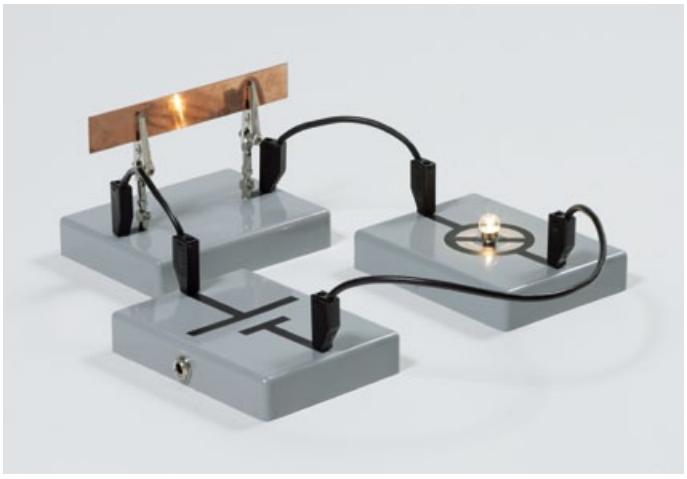
53540	Material für 1 Schülergruppe oder zur Demonstration	*202,35 €* / **240,80 €**

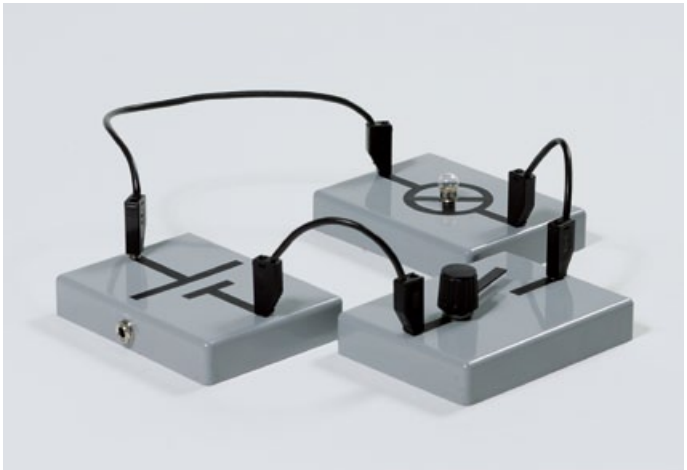
Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**



▶ Anleitung mit 7 Versuchen:

- Einfacher Stromkreis mit Glühlampe
- Erweiterter Stromkreis mit Schalter und Glühlampe
- Reihenschaltung mit zwei Glühlampen
- Parallelschaltung mit zwei Glühlampen
- Elektrische Leiter und Nichtleiter
- Logische Schaltung UND
- Logische Schaltung ODER





Stromversorgung

Batterien, Alkali

		Nenn-spannung	*Baugröße IEC*	
51912	Micro	1,5 V	LR03, Satz 4 Stück	*1,85 €* / **2,20 €**
51904	Mignon	1,5 V	LR6, Satz 4 Stück	*1,85 €* / **2,20 €**
39218	Baby	1,5 V	LR14	*1,30 €* / **1,55 €**
13359	Flach	4,5 V	3LR12	*1,90 €* / **2,26 €**
51915	Block	9,0 V	6LR61	*2,65 €* / **3,15 €**

Flachbatterie-Box

Kunststoffkasten für zwei Flachbatterien 4,5 V *13359*. Drei 4-mm-Buchsen zur Abnahme von 4,5 V oder 9 V.

Ohne Batterien.

Abmessungen:
75 x 55 x 80 mm

13340 *14,75 €* / **17,55 €**

Mignonzellen-Halter, 1 Zelle

Auf Sockel, mit zwei Brückensteckern zum Aufbau von Schaltungen oder zum Laden einer Akkuzelle verwendbar.

Ohne Batterie.

Abmessungen: 120 x 90 x 35 mm

51945 *24,20 €* / **28,80 €**

▶ Batterieentsorgung:

Für gebrauchte Batterien besteht Rücknahmepflicht. Bitte entsorgen Sie gebrauchte Batterien in Ihrer kommunalen Sammelstelle oder senden Sie sie an unsere Anschrift.

Mignonzellen-Halter, 4 Zellen, 1,5 bis 6 V

Für bis zu vier R6-Zellen *51904* oder NiMH-Akkus *51920*.

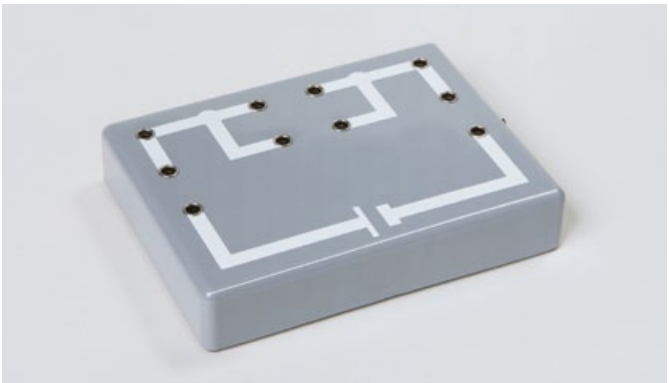
Auf Sockel, mit sechs 4-mm-Anschlussbuchsen und einem Brückenstecker zur wahlweisen Abnahme von 1,5 bis 6 V in 1,5-Volt-Schritten in Reihe.

Ohne Batterien.

Abmessungen: 120 x 90 x 35 mm

51944 *37,10 €* / **44,15 €**

Stecksockel mit Mignonzellen-Halter, für 2 Zellen



Zum Aufbau einfacher elektrischer Schaltungen mithilfe von 19-mm-Steckelementen, die wahlweise von zwei Mignonzellen oder über die eingebaute Niedervolt-Buchse mit dem Stecker-Netzgerät *68534* versorgt werden können.

Mit aufgedrucktem Schaltplan und zehn 4-mm-Steckbuchsen. Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54516 *27,65 €* / **32,90 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Baustein Stromversorgung, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt. Mit Batteriehalter für zwei Mignonzellen (R6) und Niedervolt-Steckbuchse zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts *68534*.

Kann sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53609 *35,15 €* / **41,83 €**

Stecker-Netzgerät, 3 V

Mit Niedervoltstecker.

Ausgangsspannung: 3 V
Ausgangsstrom: 300 mA DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm

68534 *15,80 €* / **18,80 €**

Stecker-Netzgerät, 6 V

Mit zwei 4-mm-Steckern.

Ausgangsspannung: 6 V
Ausgangsstrom: 1,5 A DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm

68533 *18,70 €* / **22,25 €**

Stecker-Netzgerät, 12 V

Mit zwei 4-mm-Anschlusssteckern.

Ausgangsspannung: 12 V
Ausgangsstrom: 2 A DC, getaktet
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz
Kabellänge: 150 cm

55217 *15,80 €* / **18,80 €**

Transformator, 6 und 12 V / 5 A AC

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, 4-mm-Sicherheitsanschlussb uchsen für Wechselspannung, Ausgangsspannung nicht stabilisiert, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlussschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt. CE-Zeichen.

Ausgänge: 6 / 12 V AC, belastbar mit 5 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm
Masse: 2,6 kg

55224 *87,65 €* / **104,30 €**

Stromversorgungsgerät 1 bis 6 V, 2,5 A DC

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleichspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, geglättet, Ausgangsspannung nicht stabilisiert, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlussschutz. Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt.

CE-Zeichen.

Ausgang: 1 bis 6 V DC, in 1-V-Stufen, belastbar bis 2,5 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 110 x 80 x 150 mm
Masse: 1,5 kg

55225 *83,15 €* / **98,95 €**

Stromversorgung

Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 3 A

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- bzw. Wechselspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, Ausgangsspannung nicht stabilisiert, DC-Ausgang geglättet, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlussschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt. CE-Zeichen.

Ausgänge: 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 V AC bzw. DC, belastbar mit 3 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm
Masse: 3,5 kg

55222 *125,00 €* / **148,75 €**

Stromversorgungsgerät, 1,5 bis 15 V / 1,5 A DC

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleichspannung, kontinuierlich regelbare Ausgangsspannung, stabilisiert und geglättet, Überhitzungs- und Kurzschlussschutz, Drehspul-Voltmeter. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt. CE-Zeichen.

Ausgang: 1,5 bis 15 V, kontinuierlich regelbar
Belastung: 1,5 A
Restwelligkeit: 10 mV
Stabilisierung: 50 mV
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 110 x 80 x 150 mm
Masse: 2 kg

55223 *83,40 €* / **99,25 €**

Stromversorgungsgerät, 2 bis 12 V / 5 A

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Ein- / Ausschalter und Netzanschlusskabel, farbige 4-mm-Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- bzw. Wechselspannung, in sechs Stufen einstellbare Ausgangsspannung, Ausgangsspannung nicht stabilisiert, DC-Ausgang geglättet, thermischer Überhitzungs- und Kurzschlussschutz. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt. CE-Zeichen.

Ausgänge: 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 V AC bzw. DC, belastbar mit 5 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 140 x 130 x 210 mm
Masse: 4,5 kg

55262 *159,75 €* / **190,10 €**

Stromversorgungsgerät, 24 V / 10 A

Im belüfteten Stahlblechgehäuse mit Gummifüßen, Ein- / Ausschalter mit Kontrolllampe, Netzanschlusskabel, farbige 4-mm Sicherheitsanschlussbuchsen für Gleich- und Wechselspannung, Wechselspannung in 2-Volt-Stufen über Drehschalter einstellbar, Gleichspannung kontinuierlich regelbar, Strombegrenzung kontinuierlich regelbar, Sicherungsautomat mit thermischer oder elektromagnetischer Auslösung, Erdungsbuchse.

Eingebaute Digitalanzeigen für Strom und Spannung, Gleichspannung geglättet und stabilisiert. Alle Ausgänge galvanisch vom Netz getrennt. CE-Zeichen

Ausgänge:
2 bis 24 V AC, in 2-V-Stufen, belastbar bis 6 A
0 bis 24 V DC, Strom und Spannung kontinuierlich regelbar, belastbar bis 10 A
Betriebsspannung: 230 V / 50 Hz AC
Abmessungen: 360 x 140 x 230 mm
Masse: 13,5 kg

55267 *485,00 €* / **577,15 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

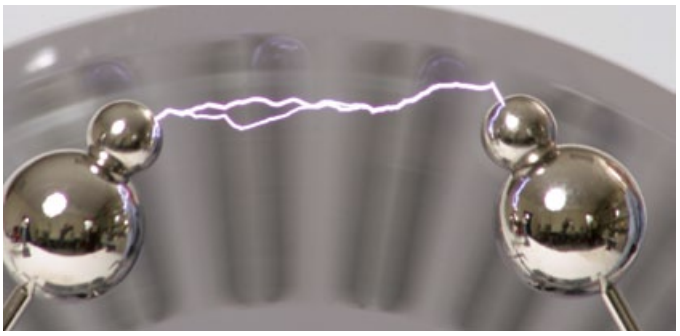
Hochleistungs-Influenzmaschine (Wimshurst-Maschine)

Zur Erzeugung hoher Gleichspannungen. Auf kunststoffüberzogenem Holzsockel, mit Handkurbel und Riemenantrieb, rauchfarbenen Plexiglasscheiben mit Metallfolienbelägen, zwei Leidener Flaschen und Funkenstrecke. Inklusive Staubschutzhaube. CE-Zeichen.

Spannung: ca. 120 kV
Funkenlänge: ca. 100 mm bei geringer Luftfeuchtigkeit
Scheibendurchmesser: 310 mm
Abmessungen: 380 x 180 x 430 mm
Masse: 3,4 kg

Zusätzlich empfohlen:

50332 Demonstrations-Gerätesatz „Elektrostatik“ — *330,00 €* / **392,70 €**



50315 — *293,40 €* / **349,15 €**

Hochspannungsquellen

Hochleistungs-Bandgenerator

Zur Erzeugung hoher Gleichspannungen bei geringer Stromstärke für Versuche in der Elektrostatik.

Große vernickelte Edelstahlkugel mit 4-mm-Buchse zum Einstecken von Zubehör, Bandführung in transparentem Plexiglasrohr, auf Kunststoffsockel mit Erdungsbuchse, Motorantrieb, Halogenlampe zur Bandtrocknung, Anschlusskasten mit Ein / Ausschalter für Motor und Lampe, Stromversorgung über ein Netzteil mit CE-Zeichen.

Inklusive folgendem Zubehör:

Edelstahl-Kugel, vernickelt, 100 mm Ø an Stab, 300 x 12 mm Ø, mit Erdungskabel

Fadenbüschel mit 4-mm-Steckerstift

Spitzenrad mit Nadelhalter

Staubschutzhaube

Netzteil mit Anschlusskabeln

Die Lieferung erfolgt fertig montiert.

Ausgangsspannung:
je nach Luftfeuchtigkeit 150 bis 200 kV
Funkenlänge: max. 12 cm
Kurzschlussstrom: ca. 6 µA
Kugeldurchmesser: 270 mm
Betriebsspannung Netzteil: 230 V AC
Abmessungen: 720 x 325 x 225 mm
Masse: ca. 4 kg

Zusätzlich empfohlen:

50332	Demonstrations-Gerätesatz „Elektrostatik“	*330,00 €* / **392,70 €**
50301	Ersatzband für den Bandgenerator *50300*	*7,65 €* / **9,10 €**

50300 *375,00 €* / **446,25 €**

Hochspannungsnetzgerät 6 kV

Hochspannungsquelle für elektrostatische Versuche, mit eingebauter Spannungsanzeige, zwei Hochspannungsausgangsbuchsen und einer Erdungsbuchse.

Ausgänge:
0 bis 6.000 V DC, stabilisiert, stufenlos regelbar, max. 2 mA Ausgangsstrom
6,3 V AC Festspannung, max. 3 A Ausgangsstrom
Betriebsspannung: 230 V / 50-60 Hz
Abmessungen: 312 x 225 x 117 mm
Masse: 4,2 kg

55278 *585,00 €* / **696,15 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis

Mit dem Messgerät auf Sensorbasis wird jeder Rechner schnell zum Demonstrationsmessgerät.

Das Messgerät wird einfach per beiliegendem USB-Kabel an einen Rechner angeschlossen und zeigt über den Monitor oder einen Beamer die Stromstärke und die Spannung für alle Schülerinnen und Schüler gut sichtbar an.

Vier verschiedene Anzeigemodi ermöglichen eine schnelle Anpassung an die individuellen Bedürfnisse: Ziffernanzeige, Zeigeranzeige, Balkenanzeige und Farbwechselanzeige.

Die beiliegende Anleitung erklärt Schritt für Schritt, wie Sie schnell und einfach zu genauen Messwerten gelangen. Für fortgeschrittene Anwender besteht die Möglichkeit, mit der kostenlosen Sensing Science Software die Messwerte aufzuzeichnen und am PC auszuwerten oder zu exportieren. Dafür finden Sie in unserem Downloadbereich Arbeitsblätter zu erprobten Versuchen: www.corex.de.

Neben den beiliegenden Sensoren für Strom und Spannung, können Sie bei Bedarf weitere Sensoren anschließen – Messwerte von bis zu drei Sensoren lassen sich parallel anzeigen. Alle 50 Smart Q Sensoren aus unserem Programm können ergänzt werden.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270 x 210 x 50 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

CorEx 3Link-Interface	Strom-Sensor 1, –1 bis +1 A, 0,5 mA Auflösung
USB-Anschlusskabel	
2 Sensoranschlusskabel, 150 cm	Spannungs-Sensor 1, –20 bis +20 V, 10 mV Auflösung
1 Sensoranschlusskabel, 15 cm	Anleitung

Zusätzlich empfohlen:

73166	Strom-Sensor 2	*59,45 €* / **70,75 €**
73167	Strom-Sensor 3	*59,45 €* / **70,75 €**
73161	Spannungs-Sensor 2	*51,05 €* / **60,75 €**
73162	Spannungs-Sensor 3	*51,05 €* / **60,75 €**

Technische Daten	Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis
Sensoranschlüsse	3 analoge (davon 2 auch für digitale Sensoren nutzbar)
Messgeschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
Minimales Messintervall	analog: 20 µs – digital: 4 µs
Stromversorgung	über USB-Anschluss
Abmessungen	118 x 70 x 35 mm
Systemvoraussetzungen	Windows XP /Vista /7 / 8; USB-Schnittstelle ab v1.1

54905 *265,50 €* / **315,94 €**

Messinstrumente

Multimeter Escola 10

Zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen oder -strömen, Widerständen und Impedanzen, Leitwerten und Admittanzen.

Elektronische Nullpunktverschiebung. Drehspulmesswerk mit linearer Spiegelskala im schlagfesten Kunststoffgehäuse. Potentiometer zur elektronischen Nullpunkteinstellung und Endwerteinstellung bei R / G-Messung. Elektronischer Schutz gegen Überlastung.

Messbereiche:
Spannung: 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 / 100 / 300 / 600 V
Strom: 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 mA und 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 A
Widerstände und Impedanz: 0,1 bis 6 MΩ in 77 Bereichen
Leitwert und Admittanz: 150 nS bis 10 S in 77 Bereichen
Innenwiderstand: 1 MΩ / V bei DC und AC
Genauigkeit: DC Klasse 2, AC Klasse 3
Skalenlänge: 80 mm
Spannungsversorgung: 1 x 1,5 V / IEC R 6, mit Batterietestfunktion
Frequenzbereich: 20 Hz bis 20 kHz
Elektronische Nullpunktverschiebung: für alle Gleichstrom- und Gleichspannungsbereiche
Überlastschutz I (außer 10-A-Buchse): 35 A
Überlastschutz U: 600 V Dauerlast

Abmessungen: 100 x 147 x 49 mm
Masse: 290 g

54941 *155,00 €* / **184,45 €**

Schüler-Voltmeter, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche:
0 bis 3 V / 15 V / 30 V
Skalenteilung: 0,1 V / 1 V / 1 V
Skalenlänge: 75 mm
Farbcodierung: blau
Abmessungen:
100 x 140 x 90 mm

54955 *20,00 €* / **23,80 €**

Schüler-Amperemeter, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche:
0 bis 50 / 500 mA / 5 A
Skalenteilung: 1 / 10 / 100 mA
Skalenlänge: 75 mm
Farbcodierung: rot
Abmessungen:
100 x 140 x 90 mm

54956 *20,00 €* / **23,80 €**

Schüler-Galvanometer, DC

Im schlagfesten Kunststoff-Pultgehäuse mit robustem Drehspulmesswerk Klasse 2,0, das kurzzeitige Überlastung ohne Schaden übersteht.

Mit Schutzdiode gegen Verpolung, Nullpunktkorrekturschraube, 4-mm-Anschlussbuchsen mit Klemmen für Drähte bis 1,5 mm.

Messbereiche: –35 bis +35 mV
Zeigernullpunkt
in der Mitte der Skala
Skalenteilung: 1 mV
Skalenlänge: 75 mm
Farbcodierung: grau
Abmessungen:
100 x 140 x 90 mm

54957 *20,00 €* / **23,80 €**

Analog-Multimeter

Analoges Multimeter mit Spiegelskala, spitzengelagertem Drehspulmesswerk und zentralem Messbereichs-Drehschalter.
- Zur Messung von Strom, Spannung und Widerstand
- 20 Messbereiche
- Durchgangsprüfung mit akustischem Signal
- Inklusive Zubehör: Tasche, Prüfleitungen, Batterien und Bedienungsanleitung

Messbereiche:
Spannung DC: 2,5/10/50/250/600 V; ±3,0 %
Spannung AC: 10/50/250/600 V; ±4,0 %
Strom DC: 10/250/500 mA/10 A; ±3,0 %
Strom AC: 10/250/500 mA/10 A; ±4,0 %
Widerstand: 200 Ω/2/20/200 kΩ/2 MΩ; ±5,0 %
Stromversorgung: 3 x 1,5 V AAA Batterien
Anzeige: 75 mm Spiegelskala
Sicherheit: EN 61010-1; CAT II 600 V
Abmessungen: 110 x 175 x 45 mm
Masse: 315 g

54870 *30,00 €* / **35,70 €**

Digital-Multimeter

Zur Messung von Gleichstrom, Gleich- und Wechselspannung sowie Widerstand.

Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Großanzeige mit blauer Hintergrundbeleuchtung und Messbereichs-Drehschalter.

Mit Batterietest, Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion, in schlagfestem Kunststoffgehäuse mit Gummischutzrahmen, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüfleitungen, Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung.

Messbereiche:
Spannung DC: 200 mV, 2 / 20 / 200 / 600 V,
Auflösung 0,1 mV; ±0,5 %
Spannung AC: 200 / 600 V; Auflösung 0,1 V; ±1,2 %
Strom DC: 2 / 20 / 200 mA, 10 A; ±1 %
Widerstand: 200 Ω, 2 / 20 / 200 / 2000 kΩ; ±0,8 %
Batterietest: 1,5 und 9 V; Auflösung 10 mV; ±1 %
Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie
Anzeige: 3½-stellig, 27 mm hoch
Sicherheit: IEC 1010-1; CAT III 600 V
Abmessungen: 70 x 150 x 48 mm
Masse: 260 g

54889 *20,00 €* / **23,80 €**

Mini-Digital-Multimeter

Zur Messung von Gleichstrom, Gleich- und Wechselspannung, Widerstand und Temperatur. Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Anzeige und Messbereichs-Drehschalter.

Mit Durchgangsprüfung und Dioden- und Transistortestfunktion, manuelle Bereichswahl, im schlagfesten Kunststoffgehäuse, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüfleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, Batterie und Bedienungsanleitung.

Messbereiche:
Spannung DC: 200 mV und 2 / 20 / 200 / 600 V ± 0,5 %
Spannung AC: 200, 600 V ±1,2 %
Strom DC: 2, 20, 200 mA, 10 A ± 1,2 %
Widerstand: 200, 2000 Ω, 20, 200, 2000 kΩ ± 1,0 %
Temperatur: 0 bis 1000 °C ± 2,5 %
Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie
Anzeige: 3½-stellig, 13 mm hoch
Sicherheit: IEC 1010-1; CAT II 600 V
Abmessungen: 70 x 128 x 28 mm
Masse: 140 g

54892 *11,85 €* / **14,10 €**

Messinstrumente

Profi-Digital-Multimeter

Zur Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Frequenz und Temperatur.

Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Großanzeige, blauer Hintergrundbeleuchtung, Balkengrafik und Messbereichs-Drehschalter. Mit Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion, automatischer und manueller Bereichswahl, Abschaltautomatik und Min /Max sowie Holdfunktion.

Im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit Gummischutzrahmen, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüfleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, Tasche, Batterie und Bedienungsanleitung.

Abmessungen: 95 x 190 x 45 mm
Masse: 400 g

Messbereiche:
Spannung DC: 40 / 400 mV und 4 / 40 / 400 / 1000 V, 10 µV, ±0,5 %
Spannung AC: 40 / 400 mV und 4 / 40 / 400 / 750 V, 10 µV, ±0,8 %
Strom DC: 400 µA, 4 / 40 / 400 mA und 20 A, 0,1 µA, ±1,0 %
Strom AC: 400 µA und 4 / 40 / 400 mA und 20 A, 1 µA, ±1,5 %
Widerstand: 400 Ω und 4 / 40 / 400 kΩ und 4 / 40 MΩ, 0,1 Ω, ±0,8 %
Kapazität: 40 / 400 nF und 4 / 40 / 400 µF, 10 pF, ±2,5 %
Frequenz: 100 / 1000 Hz und 1 / 10 / 100 kHz und 1 / 10 MHz, 0,1 Hz, ±0,5 %
Temperatur: –20 bis +1000 °C, 1 °C, ±1,0 %
Stromversorgung: 9-V-Blockbatterie
Anzeige: 3¾-stellig, 23 mm hoch
Sicherheit: EN 61010-1, CAT III 1000 V

54985 *46,85 €* / **55,75 €**

Digital-Multimeter mit USB-Schnittstelle

Zur Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Frequenz und Temperatur. Mit Durchgangsprüfung und Diodentestfunktion, automatischer und manueller Bereichswahl, Abschaltautomatik und Min / Max sowie Holdfunktion.

Tragbares Vielfachmessinstrument mit LCD-Großanzeige, blauer Hintergrundbeleuchtung, Balkengrafik und Messbereichs-Drehschalter.

Mit USB-Schnittstelle zur Aufzeichnung von Messdaten.

Im schlagfesten Kunststoffgehäuse mit Gummischutzrahmen, 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen, Prüfleitungen, Typ-K-Temperaturfühler, USB-Verbindungskabel und Software für MS Windows Vista / 7, Tasche, Batterien und Bedienungsanleitung.

Abmessungen: 95 x 190 x 45 mm
Masse: 400 g

Messbereiche:
Spannung DC: 600 mV und 6/60/600/1000 V, 100 µV, ±0,5 %
Spannung AC: 6/60/600/
750 V, 1 mV, ±0,8 %
Strom DC: 600/6000 µA und 60/600 mA und 6/10 A,
0,1 µA, ±1,0 %
Strom AC: 600/6000 µA und 60/600 mA und 6/10 A,
0,1 µA, ±1,5 %
Widerstand: 600 Ω/6/60/
600 kΩ/6/60 MΩ, 0,1 Ω, ±0,8 %
Kapazität:40/400nF/4/40/200 µF, 10pF, ±3,5 %
Frequenz: 100 Hz/1/10/100 kHz/1/20 MHz, 10 mHz, ±0,5 %
Temperatur: –20 bis +1000 °C, 0,1 °C, ±1,0 %
Stromversorgung: 2 x 1,5 V AAA Batterien
Anzeige: 3 5/6-stellig, 22 mm hoch
Sicherheit: EN 61010-1, CAT III 1000 V

54986 *53,40 €* / **63,55 €**

Digitales Demonstrations-Multimeter

Universalinstrument zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur, Frequenz, Druck und pH-Werten.

Anzeige mit 45 mm hohen, 4 digit LED-Ziffern und zusätzlichem Display, 14 mm hoch, auf der Rückseite des Gehäuses. Die Messbereichswahl erfolgt über einen zentralen Drehschalter. 4-mm-Sicherheits-Anschlussbuchsen für die Bereiche Strom, Spannung, Widerstand und Frequenz. K-Typ-Anschlussbuchse für Temperaturfühler, BNC-Buchse für eine Standard ph-Elektrode und DIN-Buchse für Drucksensoren. Mit serieller Schnittstelle RS-232.

Das Gerät ist elektronisch und mechanisch gegen Überlast geschützt und zusätzlich mit einer Schmelzsicherung versehen.

In Metallgehäuse mit Tragegriff und Netzanschlusskabel. CE-Zeichen.

Betriebsspannung:
230 V / 50 Hz AC

Abmessungen:
320 x 245 x 108 mm

Messeinheiten

Spannung:
0 mV bis 500 V DC; 20 mV bis 500 V AC

Eingangswiderstand: 10 MΩ
Genauigkeit: ±0,5 % + 2d DC; ±1 % + 2d AC,

Strom DC: 0 bis 10 A;
Strom AC: 20 µA bis 10 A
Genauigkeit:
±0,5 % + 2d DC; ±1 % + 2d AC

Widerstand: 0 bis 10 MΩ

Frequenz: 0 bis 100 kHz

Temperatur: –200 bis 1370 °C,

Genauigkeit: ±0,1 % + 1d

Eingang: KT-Normbuchse für K-Thermofühler

pH: 0 bis 14,
Genauigkeit: ±0,1 % + 1d

Druck: 0 bis 7000 hPa

54860 *985,00 €* / **1.172,15 €**

Zusätzlich empfohlen:

48315 Oberflächenfühler *52,10 €* / **62,00 €**
48316 Eintauchfühler *53,70 €* / **63,90 €**

Eintauchfühler

Mit KT-Normstecker und Messkabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter *54860*.

Ansprechzeit:
5 s für 90 % vom Endwert
Messbereich: –65 bis +1.000 °C
Abmessungen: 130 x 3 mm Ø

48316 *53,70 €* / **63,90 €**

Oberflächenfühler

Mit KT-Normstecker und Messkabel, 100 cm. Zum Anschluss an das Digital-Multimeter *54860*.

Ansprechzeit:
6 s für 90 % vom Endwert
Messbereich: –50 bis +450 °C
Abmessungen: 130 x 4 mm Ø

48315 *52,10 €* / **62,00 €**

Digital-Oszilloskop

Digital-Speicheroszilloskop mit hochauflösendem Farbdisplay, Hintergrundbeleuchtung, hoher Bandbreite und Messrate, großem internen Datenspeicher und USB-Anschluss.

- Hochauflösendes 8"-TFT-Farbdisplay mit 800 x 600 Bildpunkten und 65536 Farben
- USB-Anschluss zur Echtzeit-Datenübertragung oder zum Auslesen des internen Speichers
- VGA-Ausgang zum Anschluss eines externen Monitors
- LAN-Anschluss zur Fernabfrage über das Netzwerk
- Speichern der Messwerte und Grafiken auch direkt auf einem USB-Stick möglich
- Autoset- und Autoscale-Funktion zur benutzerfreundlichen Bedienung
- Interner Speicher von 10.000 Punkten pro Kanal oder 15 Wellenformen
- 20 automatische Messmodi und FFT-Funktion
- PASS / FAIL Funktion
- Sicherheit: EN 61010-1; CAT II
- Zubehör: 2 St. BNC-Kabel, Pass / Fail-Adapter, USB-Kabel, Software-CD für Windows 2000 / XP / VISTA / 7, Netzkabel, 2 Tastköpfe und Bedienungsanleitung

Abmessungen: 355 x 178 x 118 mm
Masse: 1,6 kg

Das beeindruckende Preis- / Leistungsverhältnis und die moderne Technologie ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen in Schule und Ausbildung.

Eingang:
Eingangskopplung: AC, DC, GND
Max. Eingangsspannung: 400 V DC oder AC_{ss}

Vertikalteil:
Vertikale Empfindlichkeit: 2 mV bis 10 V/Skt.
Anstiegszeit: ≤ 14 ns
DC-Genauigkeit: ± 3 %

Horizontalteil:
Horizontale Skala: 5ns bis 100 s / Skt.

Messfunktionen: 20 autom. Messungen: peak-peak, cycle RMS, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, overshoot, preshoot, rise time, fall time, +width, –width, +duty, –duty, delay A–B (rising), delay A–B (falling), frequency, period, min, max, FFT
Bandbreite: 30 MHz
Kanäle: 2
Speicher: 10.000 Punkte / Kanal
Schnittstellen: USB Device 2.0, USB Host 2.0, VGA, LAN
Betriebsspannung: 100 / 240 V AC; 50 / 60 Hz

55601 *395,00 €* / **470,05 €**

Digital-Energiekostenmessgerät mit 0,1 W Auflösung

Hochpräzises Energiekostenmessgerät zum Erfassen des Energieverbrauchs elektrischer Geräte und zur Berechnung der Stromkosten eines Gerätes durch Eingabe des Strompreises.

Durch die integrierte Leistungsfaktorberechnung können alle modernen Verbraucher wie z. B. Schaltnetzteile, TV-Geräte, Leuchtstofflampen, LED-Anlagen und natürlich auch ohmsche Lasten wie z. B. Elektroheizungen und Kochfelder genauestens gemessen werden.

Zusätzlich können durch die sehr hohe Auflösung und das niedrige Ansprechverhalten auch sehr kleine oder Stand-By Verbraucher ab ca. 1 W gemessen werden.

Mit Bedienungsanleitung.

- Zur Messung von Energiekosten (€), Energieverbrauch (kWh), Netzspannung (V), Netzfrequenz (Hz), Verbraucherstrom (A) und dem Leistungsfaktor
- Anzeige des Maximalverbrauchs (Wmax) mit Auslösezeit
- Anzeige von Uhrzeit, Wochentag und Verbrauchszeit
- Anzeige des Leistungsfaktors ab ca. 1 W
- Tag- und Nachttarif einstellbar
- Integrierte Überlastanzeige und Kindersicherung
- Reset-Taste zur Rückstellung aller Gerätefunktionen
- CO_2-Emissionsberechnung in CO_2/kg
- Integrierter Akku zur Speicherhaltung
- Hohe Auflösung von 0,005 A
- Hohe Grundgenauigkeit ±0.5 %
- Sicherheit: GS, EN 61010-1, CAT II 300 V

Nenn-Eingangsspannung: 240 V AC, 50 Hz
Spannungsmessung: 200 bis 276 V AC, 45 bis 65 HZ
Max. zulässige Last: 16 A, 3.680 W
Unterer Strombereich: 0,005 A
Eigenverbrauch: < 0,5 W
Stromanzeige: 0,005 A bis 16.000 A
Watt-Anzeigebereich: 0 bis 3680 W
Leistungsfaktorberechnung: 0,1 bis 1
Verbrauchsanzeige: 0 bis 9999,9 kWh
Genauigkeit: ±0,5 %
Abmessungen: 120 x 60 x 75 mm
Masse: 160 g

54373 *15,80 €* / **18,80 €**

Wechselstrom-Zähler

Zur Leistungsmessung an elektrischen Geräten.

Mechanischer Zähler mit fünfstelliger Anzeige. Montiert auf Leichtmetall-Stativ mit zweifach Schukosteckdose und Netzanschlussschnur. Das Messwerk ist durch eine transparente Abdeckhaube von allen Seiten gut sichtbar.

Abmessungen: 200 x 170 x 340 mm
Masse: 2,8 kg

54360 *178,40 €* / **212,30 €**

Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt,
Klasse 5–10
96 S., geheftet, DIN A4
€ (D) 19,95 · ISBN 978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos unter www.cornelsen.de/sekundarstufe

Willkommen in der Welt des Lernens

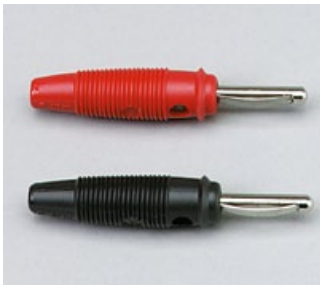
Cornelsen

Arbeits- und Hilfsmittel

Laborstecker, 4 mm, 6 Stück

Zur Herstellung von Experimentierkabeln, mit Querbuchse und Schraubanschluss für Drähte bis 2 mm Durchmesser.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC



51085	rot	*8,90 €* / **10,59 €**
51086	schwarz	*8,90 €* / **10,59 €**

Kupplungsbuchsen, 6 Stück

Zur berührungssicheren Verbindung von zwei 4-mm-Steckern.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC

51088	rot	*5,50 €* / **6,54 €**
51089	schwarz	*5,50 €* / **6,54 €**

Abgreifklemmen, blank, 10 Stück

Zum Anschluss von 4-mm-Steckern oder Drähten an blanke Drähte oder Bleche, mit Klemmschraube und 4-mm-Buchse.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC

51095		*3,95 €* / **4,70 €**

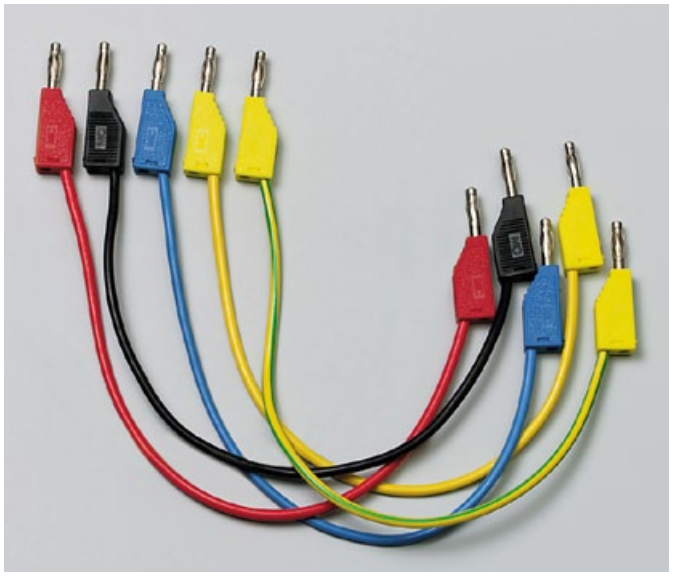
Abgreifklemmen, isoliert, 6 Stück

Zum Anschluss von 4-mm-Steckern an blanke Drähte oder Bleche.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC

51096	rot	*8,90 €* / **10,59 €**
51097	schwarz	*8,90 €* / **10,59 €**

Experimentierkabel



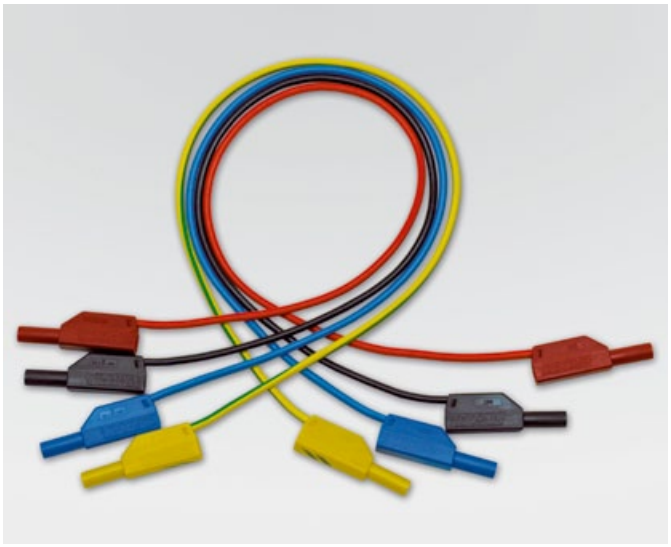
Kupferlitze mit farbiger, flexibler Kunststoff-Isolierung, zwei berührungssicheren 4-mm-Vollkontakt-Lamellensteckern und senkrechter Steckbuchse zur Aufnahme weiterer 4-mm-Stecker.

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²
Belastbarkeit: max. 35 A
Zulässige Betriebsspannung: 12 V DC / AC

	Länge	*Farbe*	
51635	10 cm	rot	*2,65 €* / **3,15 €**
51636	10 cm	schwarz	*2,65 €* / **3,15 €**
51619	10 cm	blau	*2,65 €* / **3,15 €**
51629	10 cm	gelb / grün	*2,60 €* / **3,09 €**
51613	25 cm	rot	*2,90 €* / **3,45 €**
51616	25 cm	schwarz	*2,90 €* / **3,45 €**
51620	25 cm	blau	*2,90 €* / **3,45 €**
51623	25 cm	gelb	*2,90 €* / **3,45 €**
51614	50 cm	rot	*3,15 €* / **3,75 €**
51617	50 cm	schwarz	*3,15 €* / **3,75 €**
51621	50 cm	blau	*3,15 €* / **3,75 €**
51624	50 cm	gelb	*3,15 €* / **3,75 €**
51615	100 cm	rot	*3,85 €* / **4,58 €**
51618	100 cm	schwarz	*3,85 €* / **4,58 €**
51622	100 cm	blau	*3,85 €* / **4,58 €**
51625	100 cm	gelb	*3,85 €* / **4,58 €**
51632	100 cm	gelb / grün	*0,00 €* / **0,00 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Sicherheits-Experimentierkabel

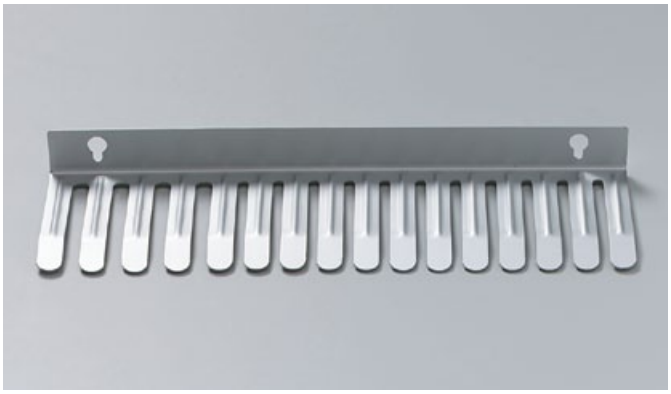


Zur Verwendung bei Versuchen mit Netzspannung. Kabel mit absolut berührungssicheren Steckern, deren 4-mm-Vollkontakt-Lamellenstifte mit einem Kunststoff-Isolierkopf versehen und durch eine starre Isolierhülse geschützt sind. Passend zu Geräten mit Sicherheitsanschlussbuchsen, die im Katalog entsprechend beschrieben sind.

Leiterquerschnitt: 2,5 mm²
Belastbarkeit: 32 A
Prüfspannung: 2000 V

	Länge	*Farbe*	
51652	50 cm	rot	*5,00 €* / **5,95 €**
51650	50 cm	schwarz	*5,00 €* / **5,95 €**
51657	50 cm	blau	*5,00 €* / **5,95 €**
51659	50 cm	gelb / grün	*5,00 €* / **5,95 €**
51653	100 cm	rot	*5,50 €* / **6,54 €**
51651	100 cm	schwarz	*5,50 €* / **6,54 €**

Aufhängerechen für Experimentierkabel



Zur übersichtlichen Aufbewahrung von bis zu 75 Experimentierkabeln. Mit Bohrungen zur Wandbefestigung, einschließlich Schrauben und Dübeln.

Abmessungen: 300 x 90 x 25 mm

51755 *23,15 €* / **27,55 €**

Netzanschlusskasten

Zum Anschluss eines Volt- und Amperemeters an Stromkreise, die direkt mit dem Netz verbunden sind. Mit Netzanschlussschnur und 3 Sicherheits-Brückensteckern.

Belastbarkeit: max. 10 A
Ausgänge: Schuko-Steckdose, sechs 4-mm-Sicherheitsbuchsen
Abmessungen: 112 x 55 x 68 mm

51364 *46,85 €* / **55,75 €**

Sicherheits-Steckdosenadapter

Zum Anschluss von Sicherheits-Experimentierkabeln an eine Schuko-Netzsteckdose.

51656 *33,70 €* / **40,10 €**

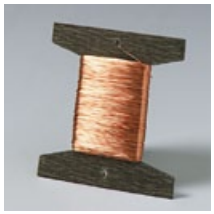
Sicherheits-Buchsenadapter

Zur Verwendung der Sicherheits-Experimentierkabel mit herkömmlichen 4-mm-Anschlussbuchsen. Einschließlich Innensechskantschlüssel zum Festklemmen des Spreizsteckers mit Innenschraube.

51655 *4,65 €* / **5,53 €**

Arbeits- und Hilfsmittel

Drähte



	Material	*Durchmesser*	*Länge*	*Querschnitt*	*Widerstand*		
50801	Eisen	0,2 mm	100 m	0,03 mm²	3,3 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*7,65 €* / **9,10 €**
50802	Eisen	0,4 mm	50 m	0,12 mm²	1,1 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*7,10 €* / **8,45 €**
50805	Kupfer	0,2 mm	100 m	0,03 mm²	0,6 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*8,40 €* / **10,00 €**
50806	Kupfer	0,4 mm	50 m	0,12 mm²	0,14 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*7,65 €* / **9,10 €**
50810	Konstantan	0,2 mm	100 m	0,03 mm²	15,4 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*9,45 €* / **11,24 €**
50811	Konstantan	0,3 mm	100 m	0,07 mm²	7,0 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*11,30 €* / **13,45 €**
50812	Konstantan	0,4 mm	50 m	0,12 mm²	4,0 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*11,30 €* / **13,45 €**
50813	Konstantan	0,5 mm	50 m	0,20 mm²	2,5 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*12,65 €* / **15,05 €**
50815	Chromnickel	0,2 mm	100 m	0,03 mm²	34,5 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*12,10 €* / **14,40 €**
50816	Chromnickel	0,3 mm	100 m	0,07 mm²	15,6 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*15,25 €* / **18,15 €**
50817	Chromnickel	0,4 mm	50 m	0,12 mm²	8,2 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*13,95 €* / **16,60 €**
50818	Chromnickel	0,5 mm	50 m	0,20 mm²	5,4 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*17,65 €* / **21,00 €**
50822	Nickel	0,3 mm	50 m	0,07 mm²	1,36 Ω/m	blank, auf Kunststoffrolle gewickelt	*12,10 €* / **14,40 €**
50824	Platin	0,3 mm	0,1 m	0,07 mm²	1,4 Ω/m	in Kunststoffdose	*57,90 €* / **68,90 €**
13537	Kupferlackdraht	0,25 mm	60 m			auf Platte gewickelt	*4,45 €* / **5,30 €**
13545	Heizdraht, umsponnen	0,20 mm	20 m			auf Platte gewickelt	*4,45 €* / **5,30 €**
13529	Kupferdraht mit Isolierung	0,5 mm	20 m			auf Platte gewickelt	*4,45 €* / **5,30 €**
50827	Silber	0,5 mm	1 m	0,20 mm²	0,08 Ω/m	auf Platte gewickelt	*17,50 €* / **20,82 €**

Materialproben

14 Proben für Untersuchungen der mechanischen, kalorischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften. In Aufbewahrungsschachtel.

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Porzellan, Kupfer, Nickel, Pappe, Wollstoff, Kohle, Schaumstoff, Zink, Kunststoff.

Abmessungen je: 135 x 20 mm (Kohle: 135 x 5 mm Ø)

41250 *26,60 €* / **31,65 €**

Zusätzlich empfohlen:
51270 Prüfstrecke *13,95 €* / **16,60 €**

Prüfstrecke

Zwei blanke Abgreifklemmen mit Querbuchsen und 4-mm-Steckern sind im Abstand von 10 cm auf einem Sockel einsteckbar. Zum Einspannen von Drähten und Materialproben *41250*.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V DC / AC
Bausteinabmessungen: 120 x 90 x 23 mm

51270 *13,95 €* / **16,60 €**

▶ Hinweis zu EG Verordnung Nr. 244 / 2009 „Glühlampenverbot“:

Nach Seite 1 Absatz (5) sind die Produkte auf dieser Katalogseite Speziallampen und nicht für die Raumbeleuchtung, sondern nur für wissenschaftliche Zwecke zu verwenden.

Glühlampen E 10 mit klaren Glaskolben, 10 Stück

	Spannung	*Strom*	*Leistung*	
53131	1,5 V	0,15 A	0,22 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53226	2,5 V	0,1 A	0,25 W	*7,50 €* / **8,92 €**
13782	2,5 V	0,2 A	0,5 W	*7,50 €* / **8,92 €**
13430	3,5 V	0,2 A	0,7 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53151	3,8 V	0,07 A	0,27 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53221	4 V	1,0 A	4,0 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53227	4 V	0,64 A	0,16 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53165	6 V	0,05 A	0,3 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53155	6 V	0,1 A	0,6 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53171	6 V	0,3 A	1,8 W	*7,50 €* / **8,92 €**
53172	12 V	0,25 A	3,0 W	*7,90 €* / **9,40 €**

Glühlampen E 10 mit farbigen Glaskolben, 10 Stück

	Spannung	*Strom*	*Leistung*	*Farbe*	
53222	4 V	0,6 A	2,4 W	blau	*9,20 €* / **10,95 €**
53223	4 V	0,3 A	1,2 W	grün	*9,20 €* / **10,95 €**
53224	4 V	0,1 A	0,4 W	gelb	*9,20 €* / **10,95 €**
53225	4 V	0,04 A	0,16 W	rot	*9,20 €* / **10,95 €**

Glühlampe E14

Fassung: E14
Spannung: 6 V
Strom: 5 A
Leistung: 30 W

47101	*7,90 €* / **9,40 €**

Glühlampen E27

	Spannung	*Strom*	*Leistung*	
53086	230 V	0,27 A	60 W	*2,90 €* / **3,45 €**
53087	230 V	0,45 A	100 W	*2,90 €* / **3,45 €**

Infrarot-Glühlampe

Ersatzlampe für den Infrarot-Wärmestrahler *48120*.

Fassung: E27
Spannung: 230 V
Strom: 0,68 A
Leistung: 150 W

48121	*16,85 €* / **20,05 €**

Arbeits- und Hilfsmittel

Glimmlampe, Sofitte

Ausschließlich zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Polarität. Sofitte mit Metallkontaktkappen, Neonfüllung und deutlich sichtbarem Glimmlicht an einer der Elektroden bei Annäherung an eine Ladung.

Zündspannung: 250 V
Länge der Elektrodendrähte: je 35 mm
Abmessungen: 100 x 13 mm Ø

53184 *16,05 €* / **19,10 €**

Glimmlampe, Sofitte, 5 Stück

Zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Ladungsart. Sofitte mit Neonfüllung.

Fassung: Sofitte
Nennspannung: 70 V
Zündspannung: 90 V

53181 *16,05 €* / **19,10 €**

Glimmlampe E10

Ringförmige Elektrode ohne Widerstand.

Spannung: 110 V

53182 *3,95 €* / **4,70 €**

Halogen-Glühlampe GY 4 mit senkrechter Wendel

Explosionsgeschützte Niederdruck-Halogenlampe mit senkrechter Wendel.

Fassung: GY 4
Spannung: 12 V
Strom: 1,67 A
Leistung. 20 W

47112 *3,15 €* / **3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

31115	Tellurium N	*455,00 €* / **541,45 €**
47260	Optikleuchte, magnethaftend	*150,00 €* / **178,50 €**
47278	Optikleuchte, magnethaftend	*91,85 €* / **109,30 €**

Halogen-Glühlampe GY 4 mit waagerechter Wendel

Explosionsgeschützte Niederdruck-Halogenlampe mit waagerechter Wendel.

Fassung: GY 4
Strom: 12 V
Strom: 1,67 A
Leistung: 20 W

47113 *3,15 €* / **3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

47518	Lampe für Schülerversuche mit kurzem Stab	*45,00 €* / **53,55 €**
47519	Optikleuchte mit Niederdruck-Halogenlampe 12 V / 20 W, explosionsgeschützt	*45,80 €* / **54,50 €**

Halogen-Glühlampe GY 6,35

Fassung: GY 6,35
Spannung: 12 V
Strom: 4,16 A
Leistung: 50 W

47107 *3,15 €* / **3,75 €**

Als Ersatzlampe geeignet für:

47110	Optikleuchte mit Halogenlampe 12 V / 50 W	*268,15 €* / **319,10 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Fassung E10, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

52180 *12,10 €* / **14,40 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Fassung E10, auf Sockel, mit Drahtanschluss

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen (Klemmbuchsen).
An den Buchsen können auch Drähte angeklemmt werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

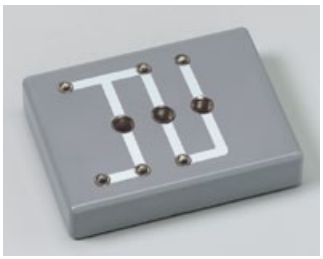
52185 *15,25 €* / **18,15 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Fassung 3 x E10, auf Sockel

Drei Glühlampenfassungen, auf Kunststoffsockel, mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Mithilfe von zwei Brückensteckern 62791 oder Experimentierkabeln können die Glühlampenfassungen parallel oder in Reihe geschaltet werden.



Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

52182 *23,95 €* / **28,50 €**

Zusätzlich empfohlen:
62791 Brückenstecker, 19 mm Abstand *3,95 €* / **4,70 €**
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Fassung E14, auf Sockel

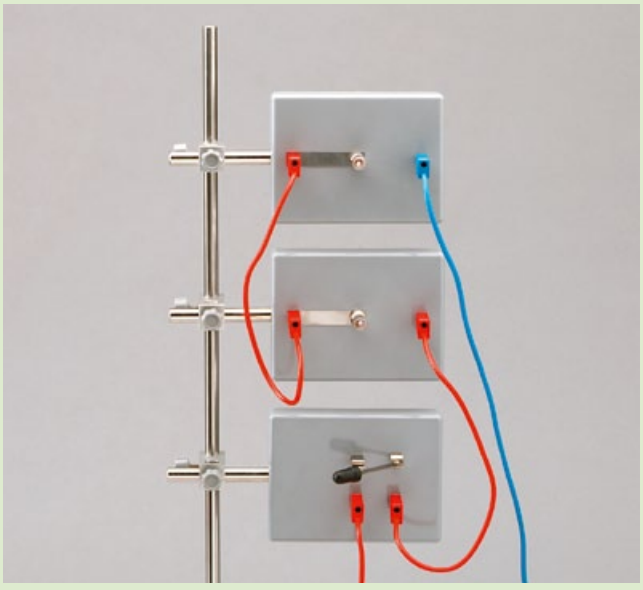
Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

52130 *12,35 €* / **14,70 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Aufbaubeispiel Sockelbausteine mit Sockel-Haltestab *40595*



Sockel-Haltestab

Aus Stahl mit Mutter, zum Halten der Sockel 120 x 90 x 23 mm mit Bohrung.

Abmessungen: 80 x 10 mm Ø

40595 *5,25 €* / **6,25 €**

Drucktaster (Schließer) auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 30 mm

53386 *17,65 €* / **21,00 €**

Arbeits- und Hilfsmittel

Hebel-Schalter, einpolig, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 30 mm

53371 *9,20 €* / **10,95 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Hebel-Umschalter, einpolig, auf Sockel

Auf Kunststoffsockel mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 30 mm

53370 *10,00 €* / **11,90 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Baustein Glühlampenfassung E 10, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt. Kann sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53616 *28,70 €* / **34,15 €**

Baustein Ein / Ausschalter, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltknopf und Zeiger, mit Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt.

Kann sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53612 *39,75 €* / **47,30 €**

Baustein Stromversorgung, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen, Schaltsymbol und Leitungsführung auf der Oberseite in Schwarz bedruckt. Mit Batteriehalter für zwei Mignonzellen (R6) und Niedervolt-Steckbuchse zum Anschluss des Stecker-Netzgeräts *68534*.

Kann sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: max. 3 V DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53609 *35,15 €* / **41,83 €**

Baustein Prüfstrecke, magnethaftend

Auf Kunststoffsockel mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen im Abstand von ca. 6 cm und zwei blanken Abgreifklemmen mit 4-mm-Steckern zum Einspannen von Drähten oder Materialproben *41250*. Kann sowohl waagerecht auf einer Tischfläche als auch senkrecht an einer Stahltafel aufgebaut werden.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Bausteinabmessungen: 120 x 90 x 23 mm

53606 *31,85 €* / **37,90 €**

Zusätzlich empfohlen:
41250 Materialproben *26,60 €* / **31,65 €**

Fassung E27, auf Stab, mit Schalter, für Netzspannung

Nur zur Demonstration. Lampenfassung auf Stativstab mit Netzanschlussschnur und zweipoligem Ein- / Aus-Schalter.

Nur für Demonstrations-Versuche.

Zulässige Betriebsspannung: 230 V
Abmessungen des Stabs: 150 x 10 mm Ø

52098 *38,40 €* / **45,70 €**

Elektrische / Elektronische Steckelemente

▶ **Sicherheitshinweis:** Die folgenden Steckelemente sind ausschließlich auf Steckplatten im 19-mm-Raster *20402* oder mit den Stecksockeln *54506*, *54510* und *54516* verwendbar.

Widerstände auf Steckelementen

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

	Widerstand	*Leistung*	
62864	5,6 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62872	10 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62880	20 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62901	47 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62899	82 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62902	100 Ω	1 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62903	100 Ω	0,5 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62910	220 Ω	1 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62929	300 Ω	0,5 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62937	510 Ω	0,25 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62619	1 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62945	2 kΩ	0,25 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62627	4,7 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62953	5,1 kΩ	0,25 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62635	10 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62643	22 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62651	33 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**
62961	51 kΩ	0,25 W	*8,70 €* / **10,35 €**
62660	100 kΩ	0,25 W	*8,40 €* / **10,00 €**

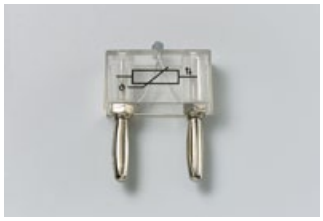
Fotowiderstand auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62716		*12,10 €* / **14,40 €**

NTC-Widerstand auf Steckelement

Heißleiter mit negativem Temperaturkoeffizienten.
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Bereich:
150 Ω bei Raumtemperatur.
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



62724		*10,80 €* / **12,85 €**

PTC-Widerstand auf Steckelement

Kaltleiter mit positivem Temperaturkoeffizienten.
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Bereich:
120 Ω bei Raumtemperatur.
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62848		*12,10 €* / **14,40 €**

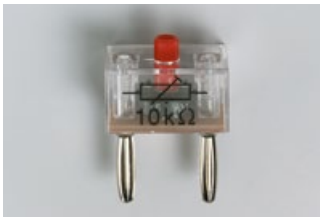
VDR-Widerstand auf Steckelement

Spannungsabhängiger Widerstand, der seinen Widerstandswert bei Spannungserhöhung verringert.
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Bereich: 8 V
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62856		*12,10 €* / **14,40 €**

Stellwiderstände auf Steckelementen

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



	Widerstand	*Leistung*	
62730	100 Ω	0,25 W	*16,30 €* / **19,40 €**
62731	500 Ω	0,25 W	*16,30 €* / **19,40 €**
62732	1 kΩ	0,25 W	*16,30 €* / **19,40 €**
62740	10 kΩ	0,25 W	*16,30 €* / **19,40 €**
62759	50 kΩ	0,25 W	*16,30 €* / **19,40 €**
62767	500 kΩ	0,25 W	*19,20 €* / **22,85 €**
mit Spannungsteiler-Ausgang:			
62733	1 kΩ	0,25 W	*19,20 €* / **22,85 €**
62741	10 kΩ	0,25 W	*19,20 €* / **22,85 €**

Elektrische / Elektronische Steckelemente

Fassung E10, auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

52188		*9,45 €* / **11,24 €**

Taster-Schließer auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62813		*13,95 €* / **16,60 €**

Taster-Öffner auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62805		*13,95 €* / **16,60 €**

Silizium-Diode auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62988		*8,40 €* / **10,00 €**

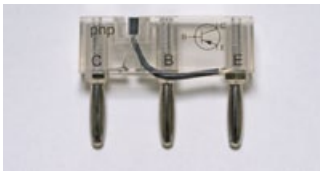
Leuchtdioden auf Steckelement

Mit Vorwiderstand.
Diodendurchmesser: 5 mm
Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62710	rot	*11,05 €* / **13,15 €**
62711	grün	*11,05 €* / **13,15 €**
62712	gelb	*11,05 €* / **13,15 €**
62718	weiß	*15,50 €* / **18,44 €**

Transistoren auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm



63614	Transistor pnp	*16,05 €* / **19,10 €**
63615	Transistor npn	*16,05 €* / **19,10 €**
63616	Transistor FET	*18,15 €* / **21,60 €**

Transistorfassung auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62775		*16,60 €* / **19,75 €**

Piezo-Signalgeber auf Steckelement

Betriebsspannung:
1,5 V bis 24 V
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62715		*23,95 €* / **28,50 €**

Kondensatoren auf Steckelement

Zulässige Betriebsspannung:
12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

	Kapazität	
Kondensatoren:		
62830	2,2 nF	*8,40 €* / **10,00 €**
62996	0,1 µF	*14,20 €* / **16,90 €**
Elektrolytkondensatoren:		
62678	2,2 µF	*7,90 €* / **9,40 €**
62680	4,7 µF	*8,70 €* / **10,35 €**
62686	10 µF	*8,70 €* / **10,35 €**
62694	47 µF	*8,70 €* / **10,35 €**
62708	470 µF	*9,20 €* / **10,95 €**
62709	4700 µF	*14,20 €* / **16,90 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Stecksockel für 19-mm-Steckelemente

Mit 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei 4-mm-Buchsen im Abstand von 19 mm. Sockel mit seitlicher Bohrung.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54506 *9,20 €* / **10,95 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

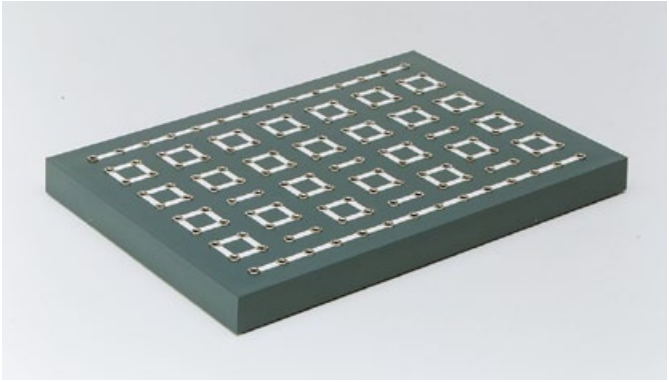
Goldcapkondensator auf Steckelement, 1 F

Geeignet für Steckplatten mit 19-mm-Lochraster *20402* oder für Stecksockel *54506*.

Kapazität: 1,0 F
Zulässige Betriebsspannung: 5,5 V DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62835 *20,50 €* / **24,40 €**

Universal-Steckplatte



Zum Aufbau elektrischer und elektronischer Schaltungen mit Steckelementen. Durch eine besondere Anordnung der Buchsenverbindungen sind vielfältige Aufbauten mit Potenziometer- und Transistorschaltungen möglich.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Anzahl der Steckbuchsen: 140
Abmessungen: 310 x 220 x 25 mm

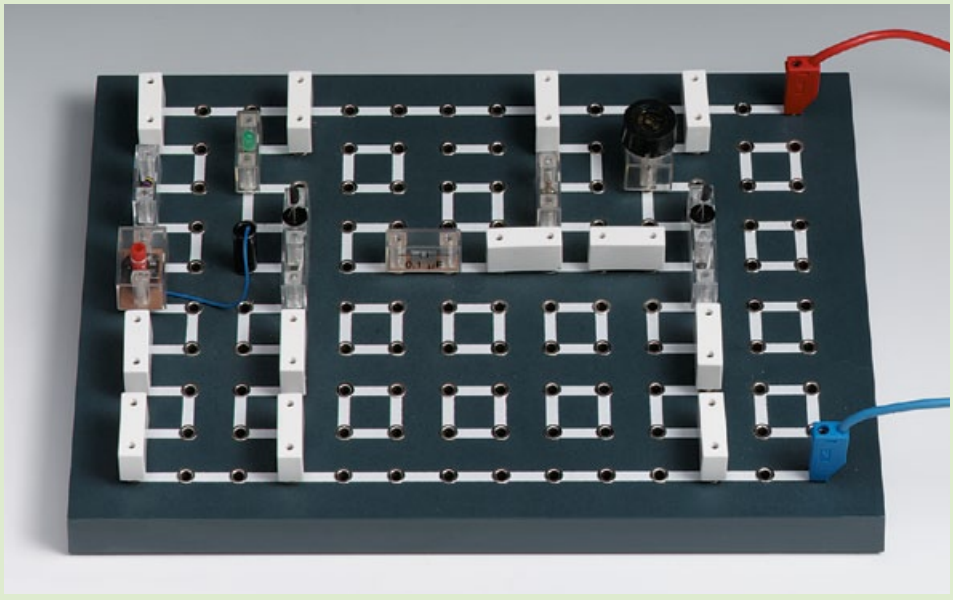
20402 *49,50 €* / **58,90 €**

Brückenstecker, 19 mm Abstand

Zum Aufbau von Schaltungen auf Steckplatten mit 19-mm-Buchsenraster. Kunststoffbügel mit zwei 4-mm-Steckern.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Steckerdurchmesser: 4 mm
Steckerabstand: 19 mm

62791 *3,95 €* / **4,70 €**



Aufbaubeispiel
Transistor als steuerbarer Widerstand auf Universal-Steckplatte *20402*

Steckplatten und Stecksockel

Stecksockel mit 6 Anschlussbuchsen

Kunststoffsockel mit sechs (2x3) 4-mm-Anschlussbuchsen im 19-mm-Abstand zur Aufnahme von Steckelementen mit dreipoligem Anschluss oder zur Verbindung der Strom- und Spannungs-Sensoren mit Anschlusskabeln aus einem Versuchsaufbau.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54510 *16,85 €* / **20,05 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Transistor-Stecksockel

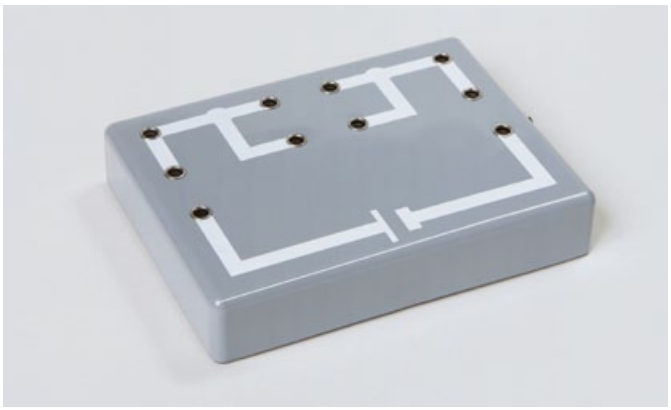
Mit sechs 4-mm-Anschlussbuchsen und Transistorfassung zum Einstecken beliebiger Transistoren. Die Anschlussbuchsen sind mit Emitter (E), Kollektor (C) und Basis (B) gekennzeichnet. Sockel mit seitlicher Bohrung.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54507 *17,50 €* / **20,82 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Stecksockel mit Mignonzellen-Halter, 2 Zellen



Zum Aufbau einfacher elektrischer Schaltungen mithilfe von 19-mm-Steckelementen, die wahlweise von zwei Mignonzellen oder über die eingebaute Niedervolt-Buchse mit dem Stecker-Netzgerät *68534* versorgt werden können. Mit aufgedrucktem Schaltplan und zehn 4-mm-Steckbuchsen.

Ohne Batterien.

Zulässige Betriebsspannung: 3 V DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54516 *27,65 €* / **32,90 €**

Aufbaubeispiel Reihenschaltung mit 2 Glühlampen auf dem Sockel *54516*

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Widerstandsbrett

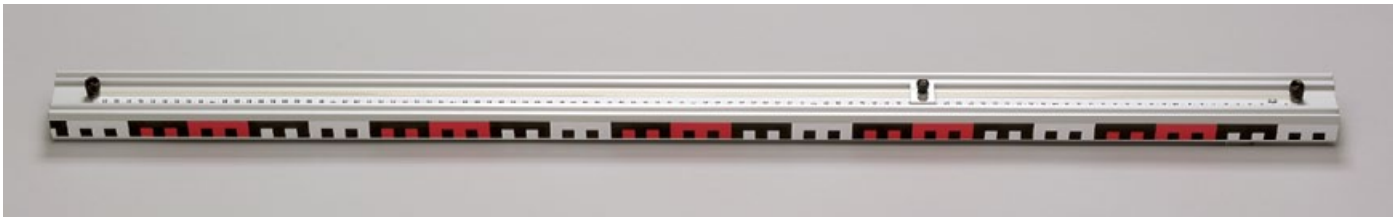
Zur Untersuchung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstands von Länge, Durchmesser und Material verschiedener Widerstandsdrähte. Kunststoff-Pultplatte, mit sechs Drähten und 4-mm-Anschlussbuchsen.

Abmessungen: 1050 x 100 x 140 mm, Drahtlänge: je 1000 mm
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC

Material	Eisen	Konstantan	Konstantan	Konstantan	Kupfer	Kupfer
Durchmesser	0,4 mm	0,3 mm	0,4 mm	0,5 mm	0,4 mm	0,8 mm

55070 *136,85 €* / **162,85 €**

Messbrücke



Zur Widerstandsmessung in einer Brückenschaltung mithilfe eines bekannten Widerstands. Profilschiene mit farbiger Blockskala und Metermaßstab. Widerstandsdraht mit verschiebbarem Reiter und Schleiffeder, 4-mm-Anschlussbuchsen.

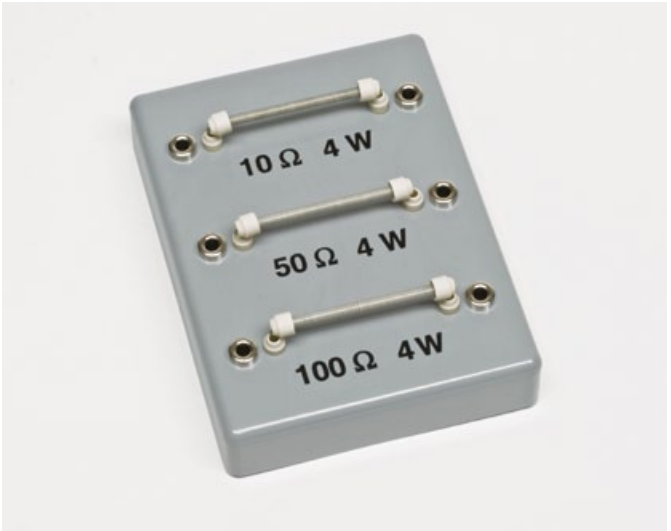
Drahtlänge: 100 cm
Material: Konstantan 0,5 mm Ø
Skalenteilung: mm und Blockskala
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC

55061 *55,00 €* / **65,45 €**

Widerstände, 3 Stück

Wicklungen sichtbar, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Widerstandswerte: 10, 50 und 100 Ω, 4 W
Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm



54535 *41,60 €* / **49,50 €**

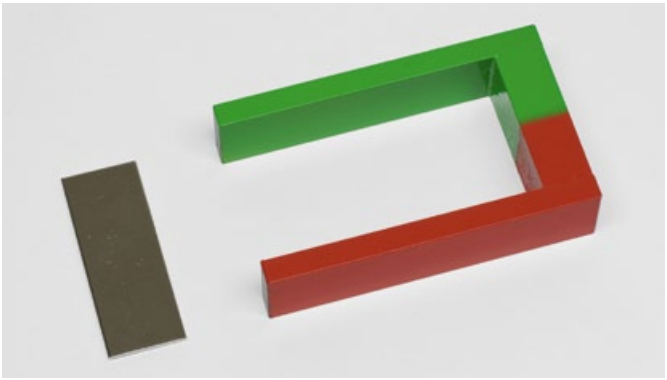
Magnetismus

Magnetkoffer

Kunststoffkoffer mit Formeinsatz und folgendem Inhalt:
1 Bügelmagnet mit hoher Tragkraft
2 AlNiCo Rundstabmagnete, 200 x 10 mm Ø
2 AlNiCo Rundstabmagnete, 23 x 10 x 8 mm
2 Flachstabmagnete mit Bohrung
1 Flachstabmagnet mit Lagerpfanne
1 Paar Scheibenmagnete mit Bohrung

49500		*192,65 €* / **229,25 €**

Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft



Je zur Hälfte rot und grün lackiert, mit Anker.

Tragkraft: ca. 250 N
Magnetische Induktion (Flussdichte) an den Polen: 0,5 T
Schenkellänge: 130 mm
Polabstand: 60 mm

49600		*71,85 €* / **85,50 €**

Zusätzlich empfohlen:

49601	Halter an Stab	*15,50 €* / **18,44 €**

Halter an Stab

U-Profil mit Klemmschraube zum Befestigen von Magneten, Sensoren oder anderen Teilen mit rechtwinkligem Querschnitt für den Aufbau an Stativmaterial.

U-Profil: 40 x 30 mm
Spannweite: 25 bis 32 mm
Stab: 80 x 10 mm Ø

49601		*15,50 €* / **18,44 €**

Geeignet für:
Smart Q Sensoren *oder*

49600	Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft	*71,85 €* / **85,50 €**

Rundstabmagnet, Alcomax

Ohne Polmarkierungen.

Abmessungen: 75 x 10 mm Ø

23024		*7,90 €* / **9,40 €**

Magnete, AlNiCo

Abmessungen: 23 x 10 x 8 mm

12450	Nordpol rot markiert	*2,10 €* / **2,50 €**
14967	ohne Markierung	*1,95 €* / **2,32 €**

Rundstabmagnete, AlNiCo

Je zur Hälfte rot und grün lackiert.

	Abmessungen	
49591	100 x 10 mm Ø	*17,10 €* / **20,35 €**
12670	200 x 10 mm Ø	*18,70 €* / **22,25 €**

Scheibenmagnet mit Bohrung, 2 Stück

Polmarkierung in rot und grün. Zur Verwendung als schwebende Magnete mit der Achse an Stab.

Durchmesser: 30 mm
Bohrung: 5 mm Ø

49635		*11,05 €* / **13,15 €**

Zusätzlich erforderlich:

40591	Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen	*6,60 €* / **7,85 €**

Scheibenmagnet

Keramikmagnet mit axialer Magnetisierung.

Durchmesser: 30 mm

12697 *1,70 €* / **2,02 €**

Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Bohrung

Je zur Hälfte rot und grün lackiert, Mittelbohrung zum Aufhängen.

Bohrung: 6,2 mm Ø
Abmessungen: 72 x 20 x 6 mm

49596 *15,50 €* / **18,44 €**

Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Lagerpfanne

Je zur Hälfte rot und grün lackiert, mit Pfanne zum Aufsetzen auf die Nadelstative *49700* oder *49702*.

Abmessungen: 72 x 20 x 6 mm

49598 *18,70 €* / **22,25 €**

Zusätzlich empfohlen:

49700 Nadelstativ *oder* *9,45 €* / **11,24 €**
49702 Nadelständer *7,10 €* / **8,45 €**

Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe

Zur Demonstration der Anziehung und Abstoßung von Magneten oder geladenen Reibungsstäben. Messing vernickelt, für Magnete bis 15 mm Durchmesser oder Querschnitt.

Ohne Nadelstativ.

50040 *6,85 €* / **8,15 €**

Zusätzlich erforderlich (wie abgebildet):

49700 Nadelstativ *oder* *9,45 €* / **11,24 €**
49701 Nadelhalter auf Stab *8,70 €* / **10,35 €**

Materialproben zur magnetostatischen und elektromagnetischen Durchdringung

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kupfer, Kunststoff

Abmessungen: 200 x 200 mm

49637 *25,50 €* / **30,34 €**

Zum Aufstellen empfohlen:

40539 Aufstellwinkel *7,90 €* / **9,40 €**

Materialproben

14 Proben für Untersuchungen der mechanischen, kalorischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften. In Aufbewahrungsschachtel.

Material: Aluminium, Eisen, Glas, Gummi, Holz, Porzellan, Kupfer, Nickel, Pappe, Wollstoff, Kohle, Schaumstoff, Zink, Kunststoff.

Abmessungen je: 135 x 20 mm
Kohle: 135 x 5 mm Ø

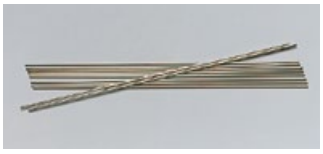
41250 *26,60 €* / **31,65 €**

Zusätzlich empfohlen:

51270 Prüfstrecke *13,95 €* / **16,60 €**

Stahlnadeln, 10 Stück

Länge: 210 mm



12620 *2,45 €* / **2,92 €**

Eisendrähte mit Brechkerben, 100 Stück

Zum Nachweis, dass auch Teile eines Magneten wieder je einen Nord- und Südpol besitzen.

Drahtlänge: 300 mm
Brechkerbenabstand: 17 mm

49644 *7,90 €* / **9,40 €**

Magnetismus

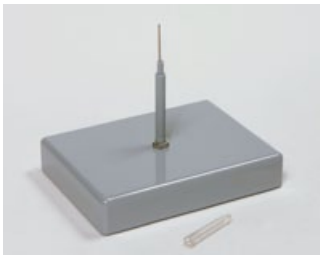
Die folgenden Nadel-Aufnahmen sind geeignet für:

12638 Magnetnadel
49598 Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Lagerpfanne
49660 Magnetnadel
49680 Magnetnadel zur Demonstration
50040 Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe
50335 Spitzenrad

Nadelstativ

Auf Kunststoffsockel mit Stahlspitze und Schutzkappe.

Höhe: 100 mm
Sockel: 120 x 90 mm



49700	*9,45 €* / **11,24 €**

Nadelständer

Kunststofffuß mit höhenverstellbarem Nadelhalter und Schutzkappe.

Höhe: 100 bis 150 mm

49702	*7,10 €* / **8,45 €**

Nadelhalter auf Stab

Zum Aufsetzen von Magnetnadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne an Stativmaterial.
Mit Schutzkappe.

Höhe: 120 mm
Stab: 50 x 10 mm Ø

49701	*8,70 €* / **10,35 €**

Nadelhalter mit Steckerstift

Zum Aufsetzen von Magnetnadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne auf Steckplatten oder -sockel mit 4-mm-Buchsen.
Mit Schutzkappe.

Steckerstift: 4 mm Ø

50336	*8,15 €* / **9,70 €**

Magnetnadel zur Demonstration

Stahlblech, an den Enden abgewinkelt und mit rotem und grünem Markierungspunkt versehen. Lagerpfanne aus Messing.

Länge: 200 mm

49680	*14,45 €* / **17,20 €**

Magnetnadeln

Stahl, poliert, Nordpol blau angelassen.

	Länge		
12638	35 mm	mit Achat-Lagerpfanne	*3,75 €* / **4,46 €**
49660	75 mm		*3,95 €* / **4,70 €**

Schwimmkörper

Styropor, zum Aufbau eines Kompasses auf Wasser.

	Durchmesser	*geeignet für*	
43207	30 mm	Magnetnadel *12638*	*0,66 €* / **0,78 €**
43215	60 mm	Stabmagnet *12450*	*0,77 €* / **0,92 €**

Zusätzlich erforderlich:

12638	Magnetnadel bzw.	*3,75 €* / **4,46 €**
12450	Magnet, AlNiCo, Nordpol rot markiert	*2,10 €* / **2,50 €**

Aufbaubeispiel Schwimmkörper *43215* mit Stabmagnet *12450*

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

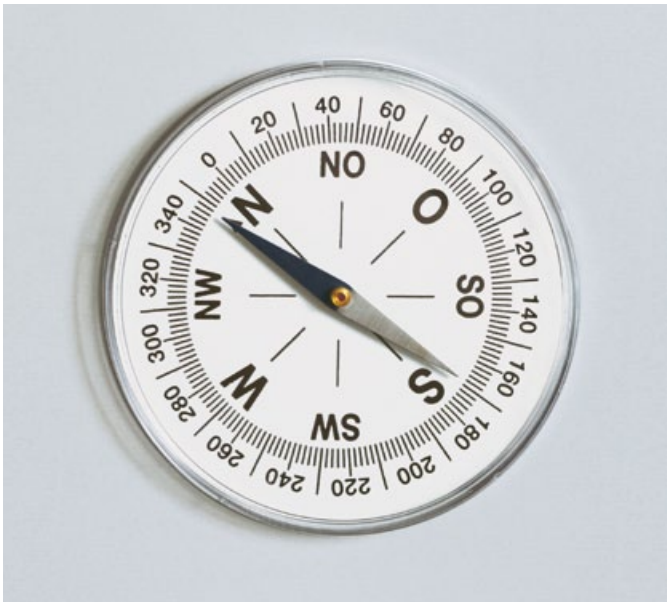
Wanderkompass

Kunststoffgehäuse mit Metallspiegel im Deckel. Visiereinrichtung, Anlegekante mit Skala, drehbare Teilkreisscheibe mit Doppelskala 64° und 360° und Fluidfüllung. Mit transparenter Vorder- und Rückseite, zur Projektion geeignet.

Abmessungen: 60 x 60 x 20 mm

43223 *13,70 €* / **16,30 €**

Kompass zur Demonstration



Im transparenten Kunststoffgehäuse mit großer Kreisskala und Windrose, Magnetnadel mit Achatlager.

Nadellänge: 75 mm
Durchmesser: 125 mm

49810 *11,60 €* / **13,80 €**

Kompass

Magnetnadel mit Arretierung in Messinggehäuse.

Durchmesser: 45 mm

13057 *5,80 €* / **6,90 €**

Kompasse, klein, 4 Stück

Zum Nachweis magnetischer Kraftlinien. Im transparenten Kunststoffgehäuse mit Skala.

Durchmesser: 25 mm

49805 *10,00 €* / **11,90 €**

Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt,
Klasse 5–10
96 S., geheftet, DIN A4
€ (D) 19,95 · ISBN 978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos unter www.cornelsen.de/sekundarstufe

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Magnetismus

Eisenpulver, fein

Extrem feines, reduziertes Eisenpulver zur Darstellung magnetischer Feldlinien.

Inhalt: 100 g

91701		*14,50 €* / **17,26 €**

Eisenpulver, grob

Zur Darstellung magnetischer Wirkung.

		Inhalt	
49950	Streuer mit Deckel	200 g	*4,45 €* / **5,30 €**
49975	Flasche mit Schraubverschluss	1.000 g	*12,10 €* / **14,40 €**

Magnetsonde „Magna Probe“

Mit der Magnetsonde lässt sich in anschaulicher Weise die räumliche Anordnung von Magnetfeldern (z. B. Erdmagnetfeld) demonstrieren.
Die Sonde besteht aus einem stabförmigen kleinen Magneten in kardanischer Aufhängung mit präzisen Achatlagern.

Länge: 135 mm

49900		*46,30 €* / **55,10 €**

Physik im Brennpunkt
Mit dem neuen *Fokus Physik* für die Sekundarstufe II

- **Fokussiert auf moderne Inhalte:** Modularisierte Themenblöcke, variable Einsatzmöglichkeiten
- **Sicher zum Abitur:** Aufgaben auf allen Niveaustufen, schneller Zugriff auf den Prüfungsstoff
- **Die gesamte Physik im Überblick:** Sonderseiten zu Methoden, Anwendungen und Entdeckungen
- **Konsequent digital:** editierbare Arbeitsblätter und Klausuraufgaben, Simulationen, Animationen, Videos und Hinweise zu allen Experimenten auf DVD-ROM oder zum Download
- **Der *Unterrichtsmanager:*** das intelligente Materialpaket – mit seitengenau zugeordneten Inhalten.
Weitere Infos und kostenloser Test:
www.cornelsen.de/unterrichtsmanager

Schülerbücher inkl. E-Book-Version: nutzbar auf www.scook.de

Weitere Informationen zum Titel und den Bezugswegen finden Sie unter **www.cornelsen.de** sowie in unserem Katalog Mathe/Nawi

Cornelsen Verlag • 14328 Berlin

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Magnetfeld-Demonstrationsplatte

Die Platte eignet sich anstelle von Eisenpulver zur Darstellung von flächigen oder räumlichen Magnetfeldern.

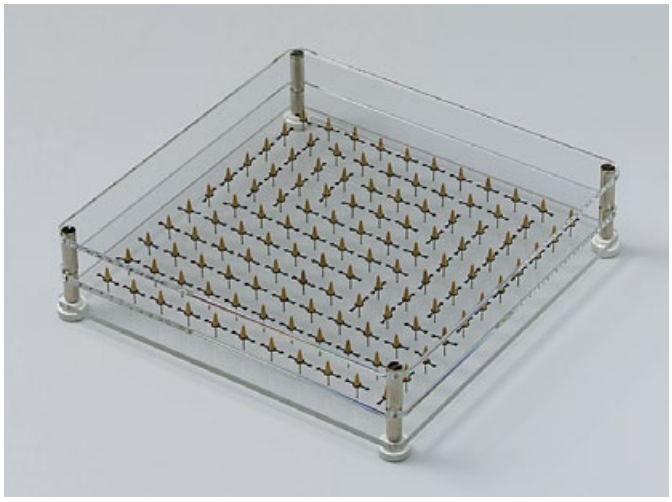
Kratzfeste, transparente Kunststoffplatte, in welche in regelmäßigen Abständen Metallstifte eingelegt sind, die sich bei Annäherung eines Magneten zu den typischen Magnetfeldbildern anordnen. Die verwendeten Weicheisenstifte haben gegenüber Magnetnadeln den Vorteil, dass sie aufgrund der Reibung die Ausdehnung eines Magnetfelds tatsächlich anzeigen und nicht durch einen starken Magneten ummagnetisiert werden können.

Für die Overheadprojektion geeignet.

Anzahl der Stiftfelder: 100
Länge der Stifte: 8 mm
Abmessungen: 177 x 177 x 8 mm

49985 *65,50 €* / **77,94 €**

Präzisions-Magnetmodell



Zur Demonstration magnetischer Feldlinien und ferromagnetischer Materialieneigenschaften.

Anhand des Modells können Weiß'sche Bezirke, Barkhausen-Sprünge, Sättigungsmagnetisierung, Remanenz und Hysterese anschaulich gezeigt und erklärt werden. Zur Verwendung auf dem Arbeitsprojektor. Kleine Magnetnadeln, reibungsarm zwischen zwei transparenten Kunststoffplatten gelagert.

Anzahl der Nadeln: 121
Nadellänge: 10 mm
Abmessungen: 160 x 160 mm

49980 *197,35 €* / **234,85 €**

Globus zur Darstellung des Erdmagnetfelds

Kunststoffglobus mit Bohrungen an den Polen, durch die der Stabmagnet *12670* als Achse hindurchgesteckt werden kann.

Die Lage des Erdmagnetfelds lässt sich mit der Magnetsonde „Magna Probe" *49900* anschaulich darstellen. Auf Sockel mit Halter, 23° geneigt.

Globusdurchmesser: 150 mm

Zusätzlich erforderlich:

12670	Rundstabmagnet, AlNiCo	*18,70 €* / **22,25 €**
49900	Magnetsonde „Magna Probe"	*46,30 €* / **55,10 €**

49905 *35,80 €* / **42,60 €**

Demonstrations-Gerätesatz „Elektrostatik“

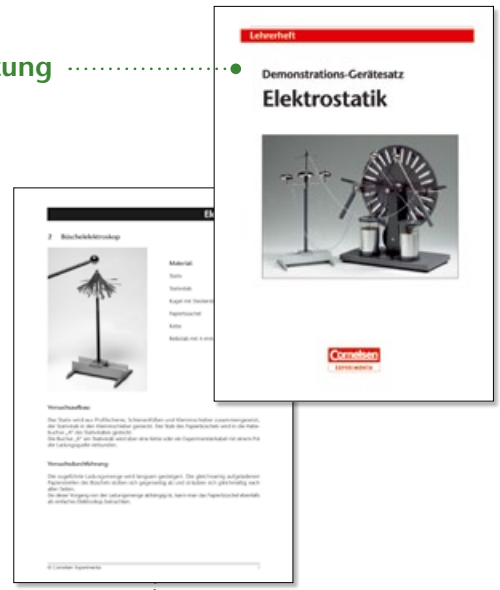
Mit dem Gerätesatz lassen sich eine Reihe von interessanten, teilweise historischen Experimenten im Bereich der Elektrostatik durchführen.

Die Teile sind mit einem 4-mm-Steckerstift versehen und lassen sich so, schnell auswechselbar, auf einem isolierten Stativ montieren.

Als Verbindung zur Ladungsquelle können Experimentierkabel mit 4-mm-Steckern oder die beiliegenden Verbindungsketten verwendet werden.

Im Lieferumfang enthalten:

Versuchsanleitung



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- Profilschiene mit Klemmschieber
- Stativstab, isoliert, mit Halte- und Verbindungsbuchse
- Konduktorkugel mit Steckerstift
- Elektrostatischer Ball-Lauf
- Holundermark-Doppelpendel mit Hakenstativ
- Holundermark-Abschnitte
- Becher mit Kugelelektrode
- Becher mit Spitzenelektrode
- Spitzenrad mit Nadellager
- Seidenpapierschirm an Stab
- Blitztafel
- Glockenspiel
- Reibungsstab, Kunststoff, mit 4-mm-Buchse
- Verbindungsketten

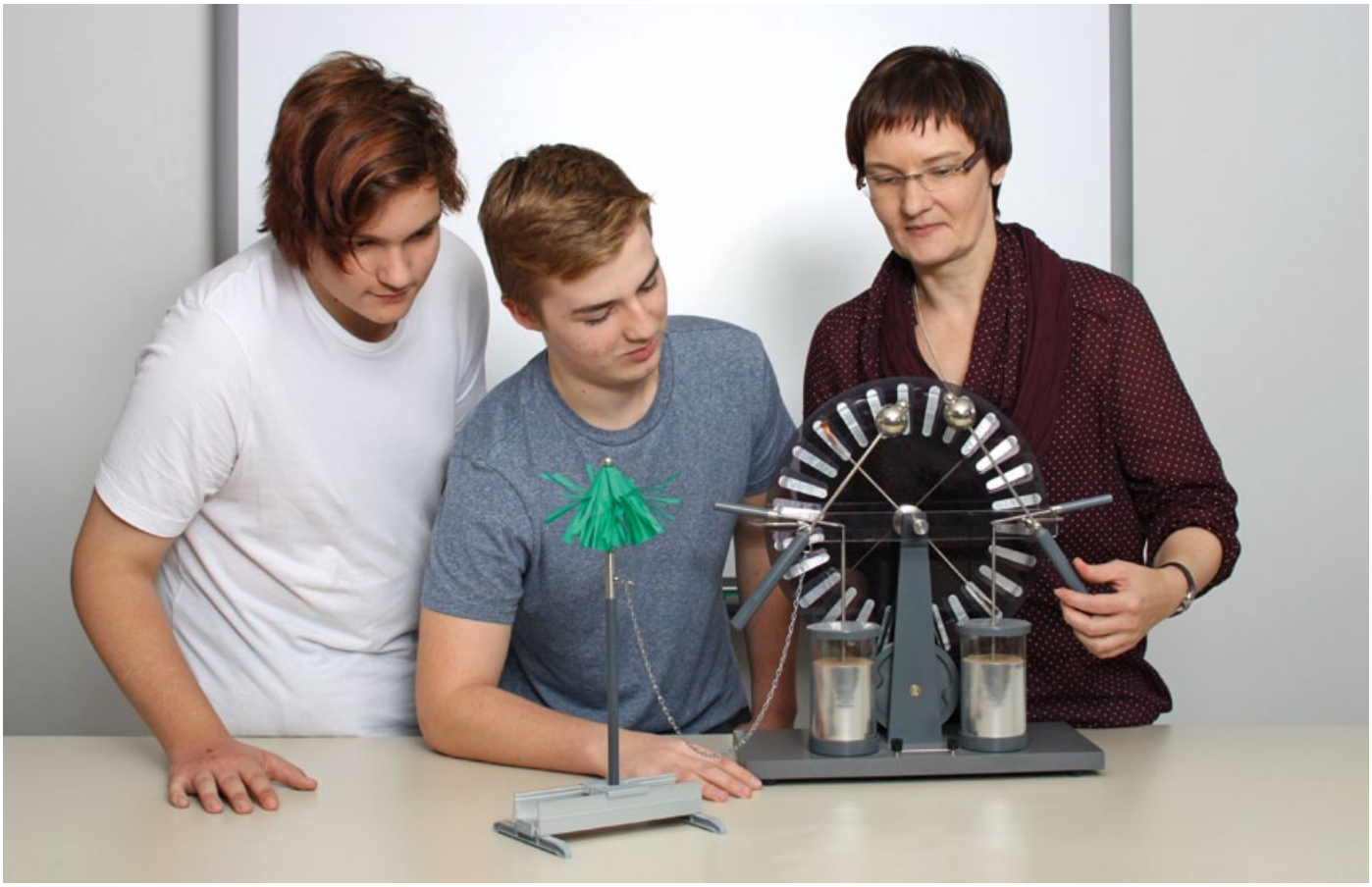
Als Ladungsquelle empfohlen:

50315	Hochleistungs-Influenzmaschine (Wimshurst-Maschine)	*293,40 €* / **349,15 €**
	oder	
50300	Hochleistungs-Bandgenerator	*375,00 €* / **446,25 €**

50332	Material zur Demonstration	*330,00 €* / **392,70 €**

▶ Anleitung mit 8 Versuchen:

- Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern (Doppelpendel)
- Büschelelektroskop
- Spitzenentladung
- Elektrostatischer Tanz
- Elektrostatischer Filter (Rauchverzehrer)
- Elektrostatisches Glockenspiel
- Elektrostatischer Ball-Lauf
- Blitztafel



Elektrostatik

Reibungsstäbe

Zur Erzeugung von Ladungen durch Reibung.
Abmessungen: 250 x 15 mm Ø

	Material	*geeignete Reiblappen*	*Ladungs-art*	
50010	Hartgummi	Fell, Wolle	–	*3,95 €* / **4,70 €**
50015	Kunststoff	Fell, Wolle	–	*5,00 €* / **5,95 €**
50020	Glas	Seide, Leder	+	*5,00 €* / **5,95 €**
50025	Acrylglas	Seide, Leder	+	*8,70 €* / **10,35 €**

Reiblappen

Zur Erzeugung von Ladung mit Reibungsstäben.
Abmessungen: 300 x 200 mm

50050	Fell	*9,75 €* / **11,60 €**
50055	Wolle	*2,10 €* / **2,50 €**
50051	Seide	*2,10 €* / **2,50 €**
50053	Leder	*4,20 €* / **5,00 €**

Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe

Zur Demonstration der Anziehung und Abstoßung von Magneten oder geladenen Reibungsstäben. Messing vernickelt, für Magnete bis 15 mm Durchmesser oder Querschnitt.
Ohne Nadelstativ.

50040		*6,85 €* / **8,15 €**

Zusätzlich erforderlich (wie abgebildet):

49700	Nadelstativ oder	*9,45 €* / **11,24 €**
49701	Nadelhalter auf Stab	*8,70 €* / **10,35 €**

Styroporkugeln

Für Ladungsversuche.
Ca. 50 Stück in Schachtel.

50360		*17,35 €* / **20,65 €**

Holundermarkstangen, 10 Stück

Für elektrostatische Versuche.

Abmessungen:
ca. 100 x 10 mm Ø

50370		*7,10 €* / **8,45 €**

Kunststoffplatten

Für elektrostatische Ladungsversuche.
Abmessungen: 90 x 90 mm

13723	Kunstglas, transparent	*1,30 €* / **1,55 €**
13731	Kunststoff, weiß	*0,80 €* / **0,95 €**

Kunststoff-Fasern

Für elektrostatische Feldlinien und zum Nachweis elektrostatischer Ladung. Im Beutel.

50366		*3,40 €* / **4,05 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Isolierstiel

Kunststoffstab, an einem Ende Metallrohr mit je einer axialen und radialen 4-mm-Steckbuchse.

Abmessungen: 240 x 10 mm

40598 *7,65 €* / **9,10 €**

Isolierhalter

Mit drei Apparateklemmen zum Anschluss von Drähten und elektrischen Bauelementen in Versuchsaufbauten.
Für Drähte bis 2 mm Ø und 4-mm-Stecker.

Höhe: 120 mm
Stab: 55 x 10 mm Ø

51260 *22,65 €* / **26,95 €**

Isolierstab

Mit Kunststoff-Rillenisolator für Hochspannungen. Anschlussbuchsen spannungsseitig: zwei radiale und eine axiale 4-mm-Bohrung, mit Schlitz zum Spannen von Platten bis 4 mm und Klemmschraube; Anschlussbuchsen erdseitig: eine 4-mm-Bohrung.

Isolationsspannung: max. 25 kV
Abmessungen: 180 x 10 mm Ø

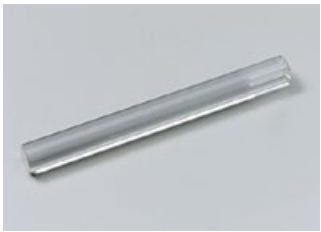
51256 *16,85 €* / **20,05 €**

Zum Aufstellen empfohlen:
40040 Tonnenfuß *23,95 €* / **28,50 €**

Isoliergriff, Plexiglas

Mit 4-mm-Bohrung an einem Ende, zum Aufstecken der Kugeln *50120* bzw. *50122* oder der Kondensatorplatte *50124*. Zur Verwendung als Löffel für den Transport elektrostatischer Ladungen.

Abmessungen: 150 x 15 mm Ø



50125 *7,90 €* / **9,40 €**

Glimmlampe, Sofitte, 5 Stück

Zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Ladungsart. Sofitte mit Neonfüllung.

Fassung: Sofitte
Nennspannung: 70 V
Zündspannung: 90 V

53181 *16,05 €* / **19,10 €**

Glimmlampe, Sofitte

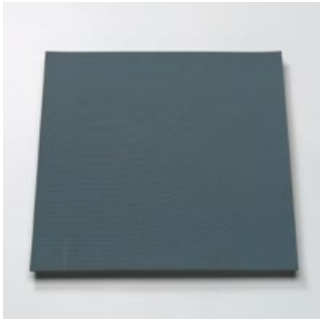
Ausschließlich zum Nachweis elektrostatischer Ladung und Polarität. Sofitte mit Metallkontaktkappen, Neonfüllung und deutlich sichtbarem Glimmlicht an einer der Elektroden bei Annäherung an eine Ladung.

Zündspannung: 250 V
Länge der Elektrodendrähte: je 35 mm
Abmessungen: 100 x 13 mm Ø

53184 *16,05 €* / **19,10 €**

Isoliergummimatte

Abmessungen:
500 x 500 x 4 mm



50450 *35,50 €* / **42,24 €**

Elektrostatik

Elektroskop nach Braun

Anzeigegerät für Versuche zur Elektrostatik.

Aluminiumhalter mit spitzengelagertem Zeiger, aufsteckbare Kondensatorplatte, isoliert an Metallring mit Stab und 4-mm-Erdungsbuchse.

Gesamtzeigerausschlag: ca. 10 kV
Ringdurchmesser: 200 mm
Stabdurchmesser: 10 mm

50090		*81,60 €* / **97,10 €**

Zum Aufstellen empfohlen:

40040	Tonnenfuß	*23,95 €* / **28,50 €**

Kugeln mit Steckerstift

Messing, vernickelt, zum Aufstecken auf das Elektroskop *50090* oder den Isolierstab *51256*, sowie zur Verwendung als elektrostatische Löffel in Verbindung mit dem Plexiglas-Isoliergriff *50125*.

Steckerstift: 4 mm Ø

	Kugeldurchmesser	
50120	30 mm	*18,15 €* / **21,60 €**
50122	90 mm	*57,50 €* / **68,42 €**

Elektroskop für Schüler

Anzeigegerät für elektrostatische Ladungen. Aluminiumhalter mit Metallzeiger und Kondensatorplatte auf rundem Kunststoffsockel.

Höhe: 150 mm

50095		*19,75 €* / **23,50 €**

Doppelpendel, elektrostatisch

Als Anzeigegerät für Ladungen. Zwei Holundermarkzylinder an Fäden mit Hakenstativbügel und 4-mm-Stecker. Auch zum Einstecken in die Buchse der Kugel des Bandgenerators *50300* und Faraday-Käfigs *50182* geeignet. Isoliersockel mit 4-mm-Buchse.

Zylinderabmessungen:
10 x 10 mm Ø
Höhe: 150 mm

50080		*18,95 €* / **22,55 €**

Faraday-Becher mit Steckerstift

Aluminium, zum Aufstecken auf das Elektroskop *50090*.

Abmessungen: 120 x 83 mm Ø
Stecker: 4 mm Ø

50112		*19,75 €* / **23,50 €**

Faraday-Käfig

Zum Nachweis, dass in einem geschlossenen Käfig die Ladung nur über die Außenhaut abfließt.

An einer Seite geschlossener Drahtnetzzylinder mit 4-mm-Anschlussbuchse und Metallscheibe als Unterlage.

Das Elektroskop *50095* kann im Inneren des Käfigs aufgestellt werden.

Durchmesser: 150 mm
Höhe: 185 mm

50182		*45,00 €* / **53,55 €**

Seidenpapierschirm an Stab

Der Schirm wird durch eine angelegte Ladung aufgespreizt.

Zum Aufsetzen auf den Bandgenerator *50300* oder den Faraday-Käfig *50182*.

Stabdurchmesser: 4 mm
Länge: 120 mm

50333		*12,10 €* / **14,40 €**

Spitzenrad

Bei Annäherung einer Ladung an eine Spitze beginnt das Rad sich zu drehen.

Drei abgewinkelte Spitzen mit Lagerpfanne zum Aufsetzen auf einen Nadelfuß.

Durchmesser: 80 mm

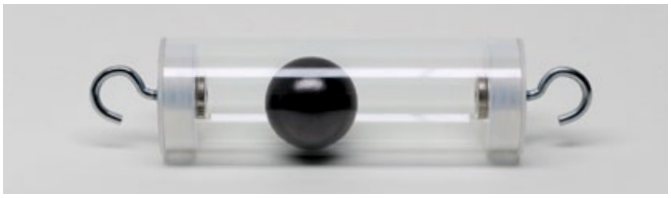
50335 *16,85 €* / **20,05 €**

Zusätzlich erforderlich:

49700 Nadelstativ *oder* *9,45 €* / **11,24 €**

50336 Nadelhalter mit Steckerstift *8,15 €* / **9,70 €**

Elektrostatischer Ball-Lauf



Zur Demonstration von Ladungsausgleichsvorgängen an hochohmigen Hochspannungsquellen. Plexiglasrohr mit zwei Metallelektroden und einem Ball mit leitfähiger Oberfläche.

Beim Anschluss des Geräts an eine Hochspannungsquelle von mindestens 10 kV rollt der Ball zwischen den Elektroden hin und her.

50178 *36,05 €* / **42,90 €**

Leidener Flasche

Glas, mit Metallfolienbelag und Konduktorkugel an Stab, zum Speichern von elektrostatischen Ladungen.

Kapazität: ca. 300 pF
Abmessungen: 260 x 80 mm Ø

50316 *41,05 €* / **48,85 €**

Kugel mit metallischer Oberfläche

Für Ladungsversuche, an Faden zum Aufhängen.

Kugeldurchmesser: 38 mm

50131 *10,25 €* / **12,20 €**

Elektrisches Feldlinien-Gerät

Zur Darstellung elektrischer Feldlinien zwischen verschieden geformten Elektroden mittels Kunststoff-Fasern. Kunststoffsockel mit Anschlussklemmen, einschließlich Kunststofffasern. Zur Projektion mit dem Overheadprojektor geeignet.

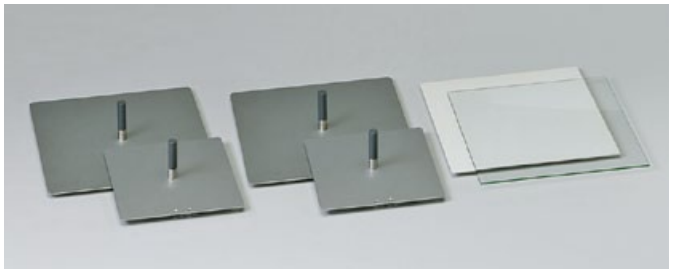
Elektroden: kreisförmig (2x), gerade parallel (2x), dreieckig spitz, ringförmig

50400 *49,45 €* / **58,85 €**

Zusätzlich erforderlich:

55278 Hochspannungsnetzgerät 6 kV *585,*00 **€** / **696,15 €**

Satz Kondensatorplatten



Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Ladung, Spannung und Kapazität sowie zur Messung der Dielektrizitätseigenschaften verschiedener Materialien.

Die Kondensatorplatten aus Aluminium sind je mit einem Haltestiel aus isolierendem Kunststoff versehen. Das Halten der Glas- oder Kunststoffscheibe zwischen den Metallplatten als Dielektrikum erfolgt durch einfaches Klemmen.

Einzelteile:

2 Paar Kondensatorplatten, Fläche je 200 cm² bzw. 400 cm²

Dielektrikum: Glas und Kunststoff, 200 x 200 mm

Aufbaubeispiel

50155 *98,70 €* / **117,45 €**

Zusätzlich erforderlich:

Stativmaterial

Elektrochemie

▶ Hinweis zum Umgang mit Bleielektroden in der Elektrochemie:

Bei *Schülerexperimenten* ist der Umgang mit Bleiverbindungen nach der Gefahrstoffverordnung verboten. Für *Demonstrationsversuche* können unter Einhaltung der jeweils aktuellen Erlasse zum Umgang mit Gefahrstoffen an Schulen weiterhin Bleielektroden verwendet werden.

Elektrolyse-Set

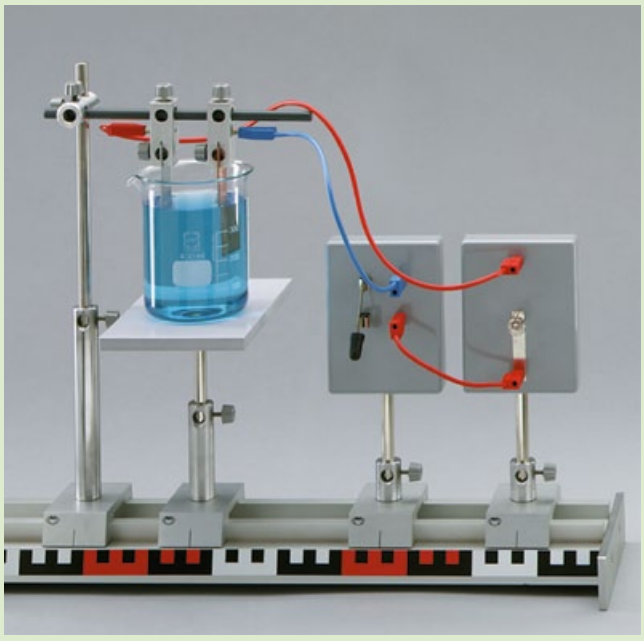
Für elektrochemische Versuche mit verschiedenen Metallen und Elektrolyten.

Bestehend aus: Elektrodenhalter, Becherglas, 2 Kohleelektroden mit Klemmblech, 2 Bleielektroden, Zinkelektrode, 2 Kupferelektroden, Eisenelektrode sowie Aluminiumelektrode.

51760	*47,65 €* / **56,70 €**

Zusätzlich erforderlich:
Stativmaterial und Experimentierkabel

Aufbaubeispiel
Galvanisches Element



Elektrodenplatten

Passend zum Elektrodenhalter *51770*. Mit 4-mm-Bohrung zum wahlweisen Aufhängen mit anderen Haltern.

Abmessungen: 85 x 25 x 1 mm

Kohle: 85 x 25 x 2 mm

	Material	
51751	Blei	*3,15 €* / **3,75 €**
51749	Kohle mit Klemmblech	*5,00 €* / **5,95 €**
51753	Kupfer	*2,80 €* / **3,33 €**
51752	Zink	*2,35 €* / **2,80 €**
51754	Eisen	*2,35 €* / **2,80 €**
51758	Aluminium	*2,10 €* / **2,50 €**

Elektrodenhalter

Bestehend aus zwei Muffen und Isolierstab. In die Halteschlitze der Muffen passen die Elektrodenplatten *51749* bis *51758*.

Stab: 200 x 8 mm

51770	*25,00 €* / **29,75 €**

Elektromotor mit Propeller

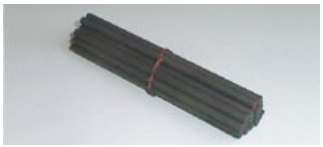
Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V
Anlaufspannung: 0,5 V
Anlaufstrom: 0,1 A
Kurzzeitbetrieb: max. 10 Min. bei Nennspannung
Stab: 70 x 10 mm Ø

54581	*23,15 €* / **27,55 €**

Kohlestäbe, 20 Stück

Abmessungen: 100 x 6 mm Ø



47104	*34,20 €* / **40,70 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Zum Aufbau galvanischer Elemente

51810	Batterieglas, 160 x 100 mm Ø	*19,45 €* / **23,15 €**
51826	Deckel für galvanisches Element, 110 mm Ø, Kunststoff mit Schlitz und Mittelbohrung zum Aufsetzen auf das Batterieglas *51810*	*4,75 €* / **5,65 €**
51830	Tonzylinder, 150 x 50 mm Ø	*30,00 €* / **35,70 €**
51821	Zink-Zylinderelektrode, 150 x 80 mm Ø, mit Anschlusslasche	*17,65 €* / **21,00 €**
51822	Kupfer-Zylinderelektrode, 140 x 50 mm Ø, mit Anschlussdraht	*18,70 €* / **22,25 €**
51823	Kohle-Stabelektrode, 190 x 17 mm Ø, mit Anschlussklemme und 4-mm-Bohrung	*25,80 €* / **30,70 €**
51825	Braunstein (Mangan-IV-oxid), 250 g	*25,30 €* / **30,11 €**

Leclanché-Element

Zerlegbar, bestehend aus:

Batterieglas, Deckel für galvanisches Element, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kohle-Stabelektrode, Krokodilklemme und Braunstein.

Ohne Füllung.

Spannung: bis ca. 1,5 V

Als Füllung dient Ammoniumchloridlösung NH_4Cl, 20%ig.

51870	*100,00 €* / **119,00 €**

Empfohlener Spannungsindikator:

54581	Elektromotor mit Propeller	*23,15 €* / **27,55 €**

Bunsen-Element

Zerlegbar, bestehend aus:

Batterieglas, Deckel für galvanisches Element, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kohle-Stabelektrode und Krokodilklemme.

Ohne Füllung.

Spannung: bis ca. 2 V

Als Füllung dient Salpetersäure HNO_3, ca. 65%ig, und Schwefelsäure H_2SO_4, ca. 8%ig.

51880	*80,00 €* / **95,20 €**

Empfohlener Spannungsindikator:

54581	Elektromotor mit Propeller	*23,15 €* / **27,55 €**

Daniell-Element

Zerlegbar, bestehend aus:

Batterieglas, Tonzylinder, Zink-Zylinderelektrode, Kupfer-Zylinderelektrode und 2 Krokodilklemmen.

Ohne Füllung.

Spannung: bis ca. 1 V

Als Füllung dient Kupfersulfatlösung $CuSO_4$, 10%ig, und Zinksulfatlösung $ZnSO_4$, 10%ig.

51860	*80,25 €* / **95,50 €**

Empfohlener Spannungsindikator:

54581	Elektromotor mit Propeller	*23,15 €* / **27,55 €**

Elektrochemie

Wasserzersetzungsapparat

Zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff, z. B. mithilfe von Solarzellen.

Säurebeständiges Kunststoffgefäß auf Sockel, mit Platin-Elektroden, 4-mm-Anschlussbuchsen und zwei Reagenzgläsern.

Abmessungen: 120 x 80 mm Ø

55098 *46,60 €* / **55,45 €**

Reagenzgläser zu *55098*, 10 Stück

Abmessungen: 100 x 12 mm Ø

55099 *4,50 €* / **5,36 €**

Zerlegbare Brennstoffzelle

Die zerlegbare Brennstoffzelle erlaubt in ausgesuchten Experimenten detaillierte Einblicke in die Funktionsweise von Brennstoffzellen. Brennstoffzelle (Leistung 0,8 W) mit zwei verschiedenen Wasserstoff / Sauerstoff-Zuführungen, zwei Membranen mit unterschiedlicher Katalysatorbelegung, Einsteckwiderstand, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76353 *115,00 €* / **136,85 €**

Methanol-Brennstoffzelle

Diese Version der Brennstoffzelle könnte der Antrieb für Automobile der Zukunft sein. Die Zelle (Leistung 20 mW) wird gefahrlos mit 1 bis 3%iger Methanollösung betrieben. Einschließlich 3 Vorratsflaschen mit Tülle, Aufbauanleitung und Versuchsbeschreibung.

76357 *88,00 €* / **104,72 €**

Wasserzersetzungsapparat GL 18 mit Halter

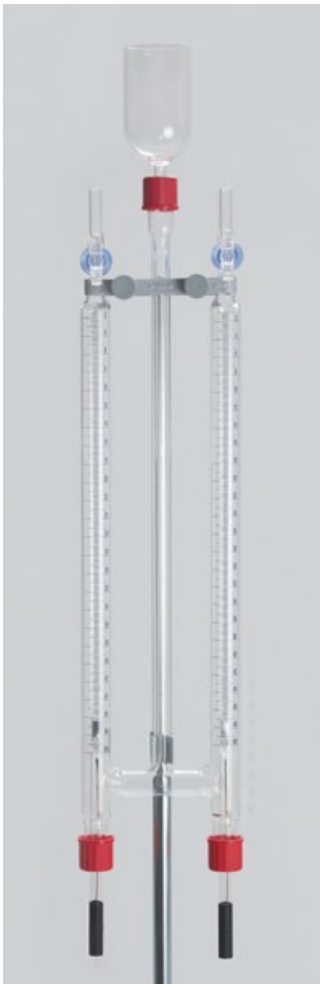
Für Elektrolyseuntersuchungen mit quantitativer Bestimmung der entstehenden Gaskomponenten.

Bestehend aus zwei graduierten Gasauffangröhren mit je einem Glashahn und GL-18-Anschlüssen für die einsteckbaren Elektroden, verbunden durch ein Glasrohr mit GL-18-Anschluss mit aufsteckbarem Ausgleichsgefäß.

Mit Halter zur Befestigung an Stativmaterial.

Elektroden und Stativmaterial sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Graduierung:
0 bis 50 ml in 0,2 ml
Länge: 510 mm
Länge der Gasauffangröhren: 440 mm
Breite: 100 mm



55110 *83,40 €* / **99,25 €**

Zusätzlich erforderlich:

55111	Paar Kohlelektroden GL 18	*11,30 €* / **13,45 €**
55112	Paar Platinelektroden GL 18	*66,00 €* / **78,54 €**

Stativmaterial zusätzlich erforderlich, z. B.:

40501	Stativplattenfuß, 210 x 130 mm	*13,75 €* / **16,36 €**
40141	Stativstab mit Gewinde, 750 mm	*7,75 €* / **9,22 €**

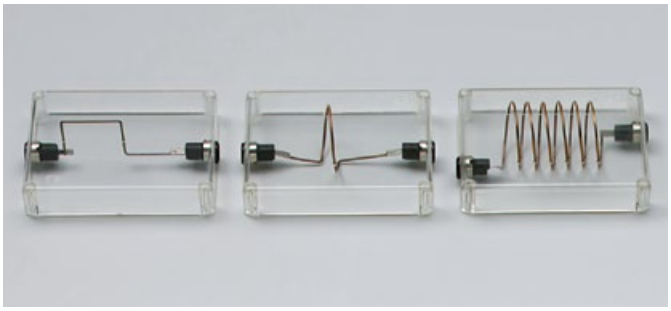
Paar Elektroden zum Wasserzersetzungsapparat *55110*

Einsteckbar in GL 18-Anschluss, mit 4-mm-Steckbuchsen zum direkten Anschluss von Experimentierkabeln.

Länge: 110 mm
Durchmesser: 8 mm

55111	Paar Kohleelektroden	*11,30 €* / **13,45 €**
55112	Paar Platinelektroden	*66,00 €* / **78,54 €**

Elektromagnetische Feldlinien



Zur Verwendung auf dem Overheadprojektor mit den Kompassen *49805*, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen

Stromaufnahme: ca. 8 A

54458	Gerader Leiter	*17,35 €* / **20,65 €**
54456	Leiterschleife (1 Windung)	*20,00 €* / **23,80 €**
54457	Spule mit 6 Windungen	*22,65 €* / **26,95 €**

Zusätzlich empfohlen:

55267	Stromversorgungsgerät, 24 V / 10 A	*485,00 €* / **577,15 €**
49805	Kompasse, klein, 4 Stück	*10,00 €* / **11,90 €**
91701	Eisenpulver, fein	*14,50 €* / **17,26 €**

Elektrische Klingel

Transparentes Kunststoffgehäuse mit deutlich sichtbarer Wirkungsweise der Klingelmechanik, vernickelte Glocke, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Bohrung für Haltestab.

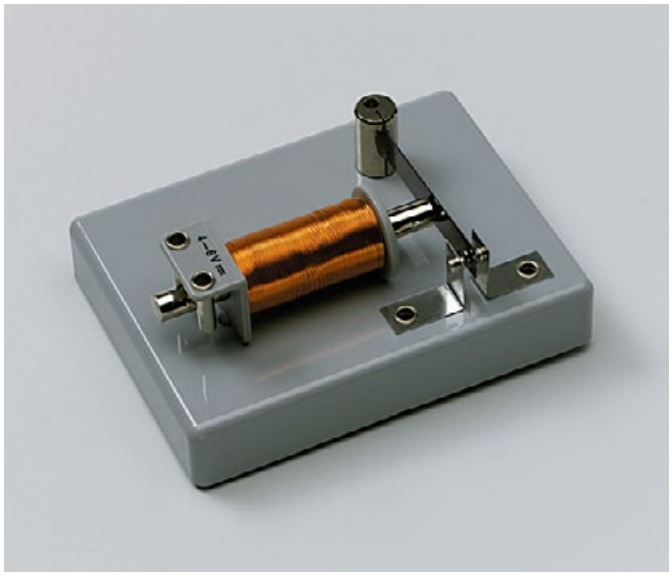
Betriebsspannung: 4 bis 6 V AC / DC
Sockel: 120 x 90 x 23 mm

54746		*37,90 €* / **45,10 €**

Zusätzlich empfohlen:

40595	Sockel-Haltestab	*5,25 €* / **6,25 €**

Relais



Bestehend aus Spule mit Anker, Federunterbrecher und Wolfram-Kontakten, auf Sockel mit 4-mm-Anschlussbuchsen.

Die Spule mit Kern ist abnehmbar und separat als Elektromagnet verwendbar.

Betriebsspannung: 4 bis 6 V DC
Sockel: 120 x 90 x 23 mm

54070		*56,05 €* / **66,70 €**

Eisenpulver, fein

Extrem feines, reduziertes Eisenpulver zur Darstellung magnetischer Feldlinien.

Inhalt: 100 g

91701		*14,50 €* / **17,26 €**

Sockel-Haltestab

Aus Stahl mit Mutter, zum Halten der Sockel 120 x 90 x 23 mm mit Bohrung.

Abmessungen: 80 x 10 mm Ø

40595		*5,25 €* / **6,25 €**

Elektromagnetismus

Leiterschaukel

Zur Demonstration der Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld.

U-förmig gebogener Kupferdraht mit 4-mm-Steckern.

Länge: 200 mm

54825 *20,25 €* / **24,10 €**

Zusätzlich empfohlen:

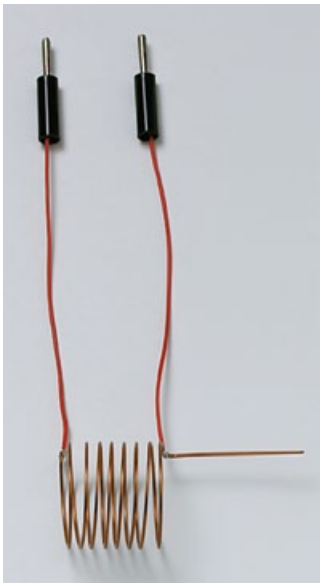
49600	Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft	*71,85 €* / **85,50 €**
51260	Isolierhalter	*22,65 €* / **26,95 €**

Drehspule

Zur Demonstration der Wirkungsweise eines Drehspul-Messinstruments.

Kupferdrahtspirale mit Zeiger an zwei Kupferdrähten mit 4-mm-Steckern.

Windungszahl: 8
Länge: 200 mm

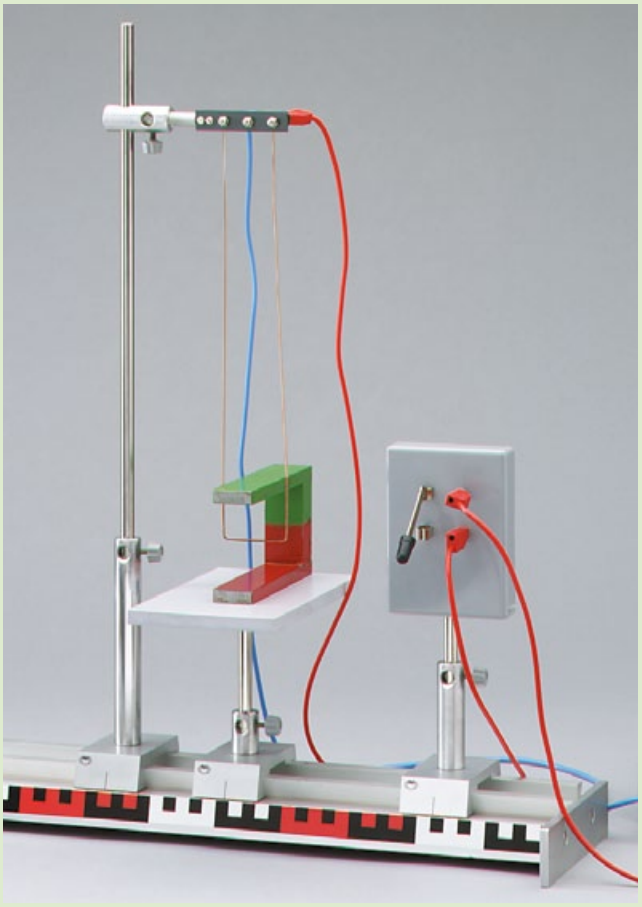


54826 *29,75 €* / **35,40 €**

Zusätzlich empfohlen:

49600	Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft	*71,85 €* / **85,50 €**
51260	Isolierhalter	*22,65 €* / **26,95 €**

Aufbaubeispiel Leiterschaukel



Elektrisches Pendel

Zur Demonstration der Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld.

Bügelmagnet mit Polschuhen und Leiterschaukel mit 4-mm-Anschlussbuchsen, an Stab montiert.

Abmessungen: 100 x 160 x 270 mm

54828 *157,90 €* / **187,90 €**

U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung

Die Kerne sind aus verlustarmen Dynamoblechen zusammengenietet, die Auflageflächen plan geschliffen.

Mit Spannvorrichtung zum Befestigen des I-Kerns oder Polschuhen *54341* auf dem U-Kern.

Höhe: 170 mm
Breite: 150 mm
Eisenquerschnitt: 40 x 40 mm
Masse: 6,0 kg

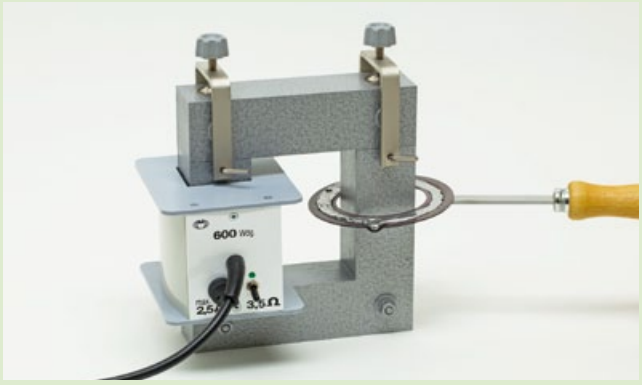
54100		*187,90 €* / **223,60 €**

Zusätzlich empfohlenes Zubehör:

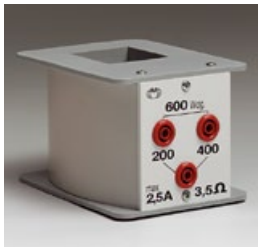
54110	Spule mit 600 Windungen	*97,90 €* / **116,50 €**
54115	Netzspule mit 600 Windungen	*107,35 €* / **127,75 €**
54120	Spule mit 72 Windungen	*104,75 €* / **124,65 €**
54160	Spule mit 1200 Windungen	*99,20 €* / **118,05 €**
54191	Spule mit 24.000 Windungen	*141,05 €* / **167,85 €**
54210	Spule mit 5 Windungen	*89,45 €* / **106,44 €**
54220	Schmelzrinne	*23,95 €* / **28,50 €**
54341	Paar Polschuhe	*46,05 €* / **54,80 €**
54355	Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche	*65,00 €* / **77,35 €**
54418	Metallringe für Thomson'schen Ringversuch	*36,05 €* / **42,90 €**

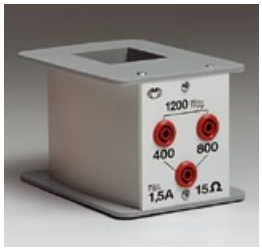
Aufbaubeispiel
Demonstrations-Transformator

Demonstrations-Transformator mit Schmelzrinne *54220*



Spulen zum Demonstrations-Transformator





Kupferdrahtwicklung auf Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung, passend auf den Kern *54100*.
Mit Frontplatte, auf der sich 4-mm-Sicherheitsbuchsen und die Angaben über Windungszahl, Belastbarkeit und Widerstand befinden.

		Abgriffe	*Belastung*	*Widerstand*	*Draht-Ø*		
54120	Spule mit 72 Windungen	6/12/24/24/6 Windungen	10 A	0,23 Ω	1,5 mm	Ausgangsspannung 28 V in 2-V-Schritten mit Primärspule *54115*	*104,75 €* / **124,65 €**
54110	Spule mit 600 Windungen	200 und 400 Windungen	2,5 A	3,5 Ω	0,9 mm		*97,90 €* / **116,50 €**
54160	Spule mit 1200 Windungen	400 und 800 Windungen	1,5 A	15 Ω	0,6 mm		*99,20 €* / **118,05 €**
54191	Spule mit 24.000 Windungen		0,02 A	13 Ω	0,1 mm	Hochspannungsspule	*141,05 €* / **167,85 €**
54115	Netzspule mit 600 Windungen		2,5 A	3,5 Ω	0,9 mm	Primärspule mit Netzanschlussschnur, zweipoligem Schalter und Sicherung	*107,35 €* / **127,75 €**

Elektromagnetismus

Spule mit 5 Windungen

Sekundärspule zur Erzeugung sehr starker Ströme für Punktschweiß- und Schmelzversuche an Blechstreifen. Dicker Kupferdraht mit Kontaktspitzen und Holzgriffen.

Stromstärke: ca. 360 A
Spulendurchmesser: 75 mm
Gesamtlänge: 260 mm

54210 *89,45 €* / **106,44 €**

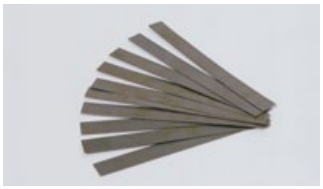
Zusätzlich erforderlich:

54100 U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung *187,90 €* / **223,60 €**
54115 Netzspule mit 600 Windungen *107,35 €* / **127,75 €**
54240 Eisenblechstreifen, 10 Stück *7,10 €* / **8,45 €**

Eisenblechstreifen, 10 Stück

Für Punktschweißversuche mit der Spule *54210*.

Abmessungen: 100 x 10 mm



54240 *7,10 €* / **8,45 €**

Schmelzrinne

Sekundärspule mit einer Windung zur Demonstration des Induktionsschmelzens. Kreisrinne aus Metall mit Ausguss und Holzgriff.

Rinnendurchmesser: 90 mm
Länge: 230 mm

54220 *23,95 €* / **28,50 €**

Zusätzlich erforderlich:

54100 U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung *187,90 €* / **223,60 €**
54115 Netzspule mit 600 Windungen *107,35 €* / **127,75 €**

Schmelzring

Blei, zum Einlegen in die Schmelzrinne *54220*.

Masse: 50 g

54250 *6,85 €* / **8,15 €**

Paar Polschuhe

Weicheisen massiv zum Aufsetzen auf den U-Kern *54100*, mit Bohrungen zur Montage der Geräte aus dem Satz Pendel und Scheibe *54355*.

Abmessungen: 75 x 40 x 40 mm
Masse: 1,9 kg

54341 *46,05 €* / **54,80 €**

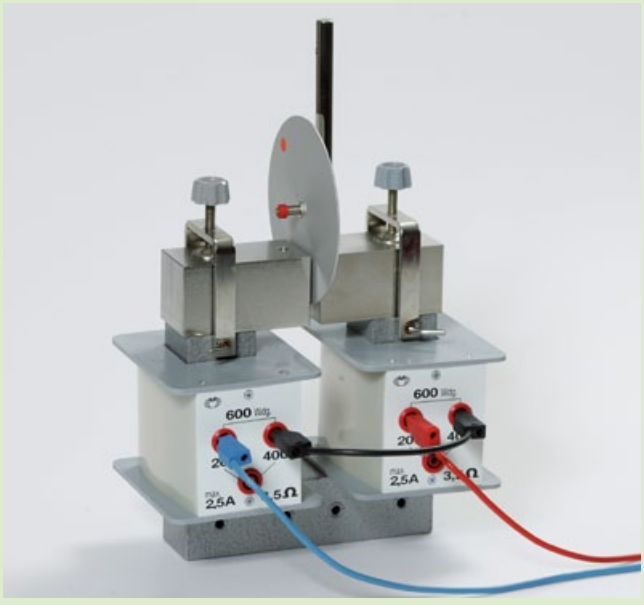
Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche

Bestehend aus Waltenhofen-Pendel, Platte aus Aluminium, eine Seite geschlitzt, die andere massiv, sowie drehbar gelagerter Aluminiumscheibe zum Aufbau eines Wechselstromzählermodells. Haltestab mit Buchsen zum waagerechten oder senkrechten Einsetzen in die Bohrung der Polschuhe *54341*.

Aluminiumpendel: 200 x 70 mm
Aluminiumscheibe: 106 mm Ø
Stab: 145 x 8 mm Ø

54355 *65,00 €* / **77,35 €**

Aufbaubeispiel Satz Pendel und Scheibe für Wirbelstromversuche



Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Metallringe für Thomson'schen Ringversuch

Aufbaubeispiel mit Zubehör

Zur Demonstration. Für den Thomson'schen Ringversuch und Wirbelstromversuche. Zwei Ringe, einer geschlitzt, der andere ohne Schlitz.

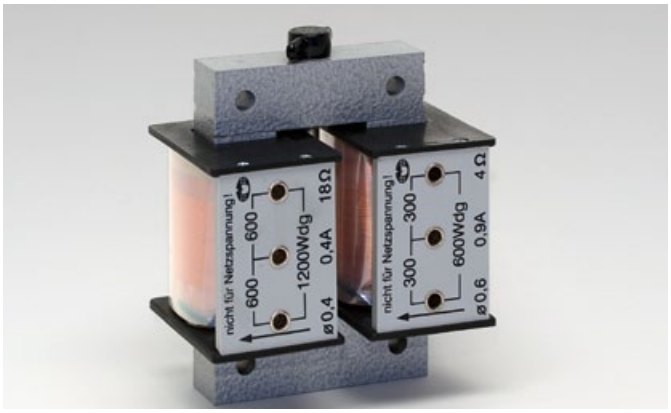
Abmessungen: 30 x 60 mm Ø

54418		*36,05 €* / **42,90 €**

Zusätzlich erforderlich:

54100	U-Kern mit I-Kern und Spannvorrichtung	*187,90 €* / **223,60 €**
54115	Netzspule mit 600 Windungen	*107,35 €* / **127,75 €**

Transformator für Schülerversuche



U- und I-Kern aus Eisen, laminiert, mit plan geschliffenen Auflageflächen.

Spulen aus schlagfestem Kunststoffkörper mit quadratischer Öffnung. Frontplatte mit drei 4-mm-Anschlussbuchsen für Mittelabgriff und Angaben von Windungszahl, Belastbarkeit, Widerstand, Drahtdurchmesser und Wicklungsrichtung.

Zulässige Betriebsspannung: max. 12 V

54090	Transformator für Schülerversuche, komplett	*150,00 €* / **178,50 €**

Bestehend aus:

54092	U-Kern mit I-Kern und Halteschraube Höhe: 100 mm; Breite: 70 mm Eisenquerschnitt: 20 x 20 mm	*68,95 €* / **82,05 €**
54096	Spule mit 600 Windungen Belastung: 0,4 A Widerstand: 18 Ω Drahtdurchmesser: 0,4 mm	*43,95 €* / **52,30 €**
54093	Spule mit 1200 Windungen Belastung: 0,9 A Widerstand: 4 Ω Drahtdurchmesser: 0,6 mm	*43,95 €* / **52,30 €**

Wirbelstrom-Rohre, 2 Stück

Zur Durchführung von Fallversuchen in verschiedenen Materialkombinationen zwischen Fallkörpern und Fallrohren mit denen gezeigt werden kann, dass ein starker Magnetkörper beim Fall durch ein Rohr aus elektrisch gut leitendem Material sehr stark abgebremst wird, obwohl das Rohrmaterial selbst keine magnetischen Eigenschaften besitzt.

Die Bremswirkung ist entsprechend der Lenz'schen Regel auf Wirbelströme zurückzuführen, die durch den fallenden Magneten im Rohr induziert werden.

Bestehend aus je einem Kunststoff- und Aluminiumrohr, Fallkörper aus Kupfer, Aluminium, Messing und Magnetmaterial sowie 4 Halteclips.

Ohne Stativmaterial.

Rohrabmessungen: 500 x 16 mm Ø

54416		*29,95 €* / **35,64 €**

Zusätzlich erforderlich:
Stativmaterial

Aufbaubeispiel Wirbelstromrohre

DynaMot

Demonstrations-Gerätesatz „DynaMot“

Zur Durchführung von Demonstrations-Versuchen mit dem handgetriebenen Generator DynaMot. Mit einer Handreichung von Dr. Heinz Muckenfuß.

Der DynaMot ermöglicht die Veranschaulichung aller grundlegenden elektrischen Begriffe und Gesetze, weil er physisch und psychisch erlebbar macht, wovon der Energieumsatz in elektrischen Anlagen abhängt.

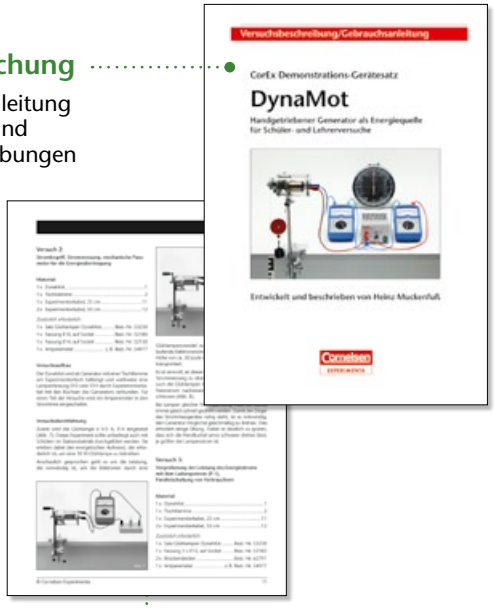
Der DynaMot kann als Gleichspannungsgenerator und Gleichstrommotor im Unterricht eingesetzt werden. Er kann im einführenden Elektrikunterricht (Gleichstromlehre) Batterien oder Stromversorgungsgeräte ersetzen.

Da die Schülerinnen und Schüler für die meisten Experimente ihren Strom selber „machen“, können die Grundbegriffe und Vorstellungen zum elektrischen Stromkreis eng mit konkreten Erfahrungen verknüpft werden, die mit der Erzeugung elektrischer Energie verbunden sind.

Im Lieferumfang enthalten:

Lehrerhandreichung

- Mit Gebrauchsanleitung zu den Geräten und Versuchsbeschreibungen



▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (540 x 450 x 150 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

2 handgetriebene Generatoren	Doppelmuffen
Mechanische Transmission	Kabel
Satz Kabel und Riemen	Massestücke mit Haken
Tischklemmen	Haken mit Muffe, Rolle mit Haken
Stativstäbe	Schnur

Stoppuhr zusätzlich erforderlich, z. B.:

41810	Stoppuhr zur Demonstration	*190,00 €* / **226,10 €**

Galvanometer zusätzlich erforderlich, z. B.:

54905	Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis	*265,50 €* / **315,94 €**

Als Spannungsquelle empfohlen:

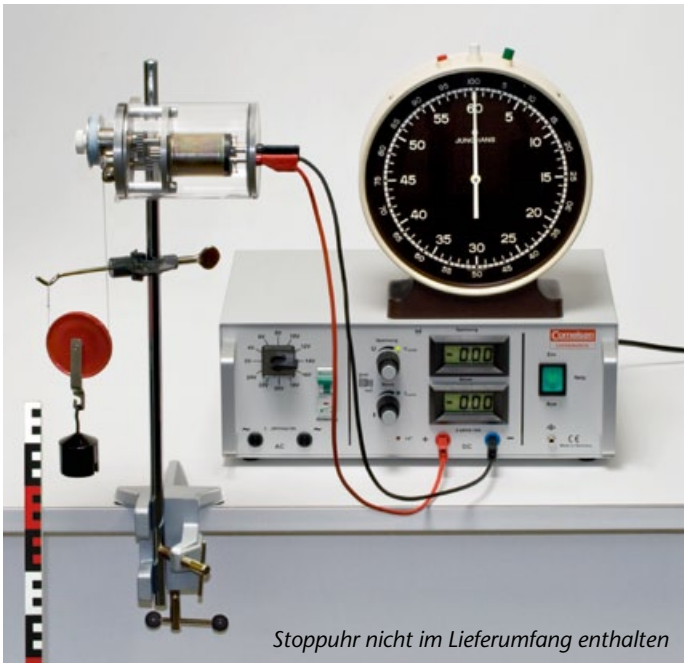
55267	Stromversorgungsgerät, 24 V / 10 A	*485,00 €* / **577,15 €**

54852	Material zur Demonstration	*615,00 €* / **731,85 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

▶ Die wichtigsten Experimente:

- Energetische Grundvorstellungen, Energiestrom, Ladungsträgerstrom
- Strombegriff, Strommessung, mechanische Parameter für die Energieübertragung
- Vergrößerung der Leistung (des Energiestroms) mit dem Ladungsträgerstrom (P~I), Parallelschaltung von Verbrauchern
- Energiestrom und Elektronenstrom beim Elektromotor
- Vorstellungen zum Spannungsbegriff (P~U), Reihenschaltung
- Versuche zur Spannungsdefinition



Stoppuhr nicht im Lieferumfang enthalten

Zusätzlich empfohlen:

Ergänzungssatz „DynaMot“

Zur Durchführung von weiteren in der Anleitung zusätzlich vorgeschlagenen Experimenten mit den Teilen des Demonstrations-Gerätesatzes.

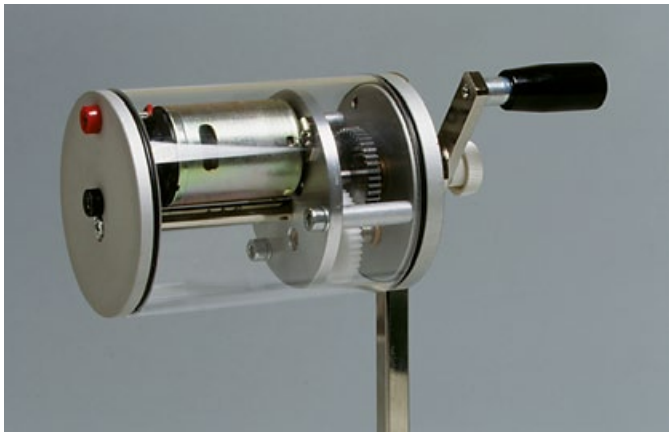
54845		*60,80 €* / **72,35 €**

Bestehend aus:

52182	Fassung 3 x E10, auf Sockel	*23,95 €* / **28,50 €**
52130	Fassung E14, auf Sockel	*12,35 €* / **14,70 €**
53230	Glühlampensatz **DynaMot**	*27,10 €* / **32,25 €**
62791	Brückenstecker, 2x	*3,95 €* / **4,70 €**

DynaMot

DynaMot, handgetriebener Generator



Um die besonderen Anforderungen der Versuche erfüllen zu können, verfügt das Gerät über folgende Ausstattung: Im Handbetrieb können Spannungen bis zu 8 V produziert werden. Bei einer von Schülern leicht erreichbaren Drehzahl der Handkurbel beträgt die Spannung 3 bis 4 V. Damit können die meisten im Unterricht üblichen Glühlampen betrieben werden, ohne durchzubrennen.

Der Generator ist kurzschlussfest. Generator, Getriebe und Kraftübertragung sind so ausgelegt, dass auch im Kurzschlussbetrieb keine mechanische Beschädigung des Geräts auftreten kann. Die maximal auftretende Strombelastung von ca. 10 A hält der Generator gut aus. Der Generator ermöglicht Energieumsätze, die physiologisch deutlich wahrnehmbare Antriebsleistungen im Bereich von 2 bis 60 W (Kurzschlussbetrieb) erfordern. Trotzdem ist die Reibung so gering, dass Änderungen des Energieumsatzes von 2 W beim Kurbeln spürbar sind. Das Gerät besteht aus einem Elektromotor mit angeflanschtem, geräuscharmem Getriebe im transparenten Plexiglasgehäuse mit 4-mm-Anschlussbuchsen, Handkurbel und Schnurrolle mit Schnur (austauschbar), auf Stativstab mit quadratischem Querschnitt montiert.

Technische Daten:
Elektromotor:
Nennspannung: 12 V
Leerlaufdrehzahl: 15000 U / min.
Leerlaufstrom: 0,7 A
Nenndrehzahl: 13000 U / min
Nennstrom: 4 A
Nenndrehmoment: 2,5 Ncm
Abgabeleistung max.: 67 W
Getriebe: Übersetzung 1:33
Stativstab: 180 x 10 x 10 mm

54850 *240,00 €* / **285,60 €**

Zusätzlich empfohlen:
40231 Tischklemme, schwere Ausführung *39,50 €* / **47,00 €**

Treibriemen und Verbindungskabel

Zum Aufbau des Vergleichsversuchs mechanische / elektrische Energieübertragung über eine große Distanz.

Bestehend aus Gummiriemen und zwei Verbindungskabeln, je 250 cm lang, mit 4-mm-Steckern.

54856 *36,85 €* / **43,85 €**

Mechanische Transmission

Das Gerät wird zu Vergleichsversuchen bei der Darstellung der mechanischen und elektrischen Energieübertragung eingesetzt.

Bestehend aus Riemenscheibe mit Handkurbel und Riemenscheibe mit Schnurrolle und Schnur, beide jeweils an einem Stab montiert, sowie einem Treibriemen.

Riemenscheibe: 100 mm
Treibriemen: ca. 50 cm lang

54855 *68,95 €* / **82,05 €**

Glühlampensatz DynaMot

Spannung	*Strom*	*Farbe*	*Anzahl*
6 V	5 A	weiß	1
6 V	0,1 A	weiß	1
4 V	0,6 A	blau	1
4 V	0,3 A	grün	1
4 V	0,1 A	gelb	1
4 V	0,04 A	rot	1
4 V	1 A	weiß	4
2,5 V	0,1 A	weiß	4

53230 *27,10 €* / **32,25 €**

Lehrerheft „DynaMot“

Gebrauchs- und Versuchsanleitung zu den Geräten „DynaMot, handgetriebener Generator“ und „Mechanische Transmission“ von Heinz Muckenfuß. 16 Seiten, DIN A4, mit Abbildungen.

548495 Geb. Ladenpreis einschl. MwSt. **8,90 €**

Generator mit Handantrieb

Dynamo mit transparenter Abschlusskappe, Magnetanker und Spule sichtbar, auf Sockel mit Riemenantrieb und je zwei 4-mm-Anschlussbuchsen zur Abnahme von Wechselspannung und Gleichspannung. Mit Glühlampe 2,5 V / 0,2 A auf Steckelement.

Generatorleistung:
max. 6 V / 3 W
Sockel: 120 x 90 x 23 mm

54842 *68,15 €* / **81,10 €**

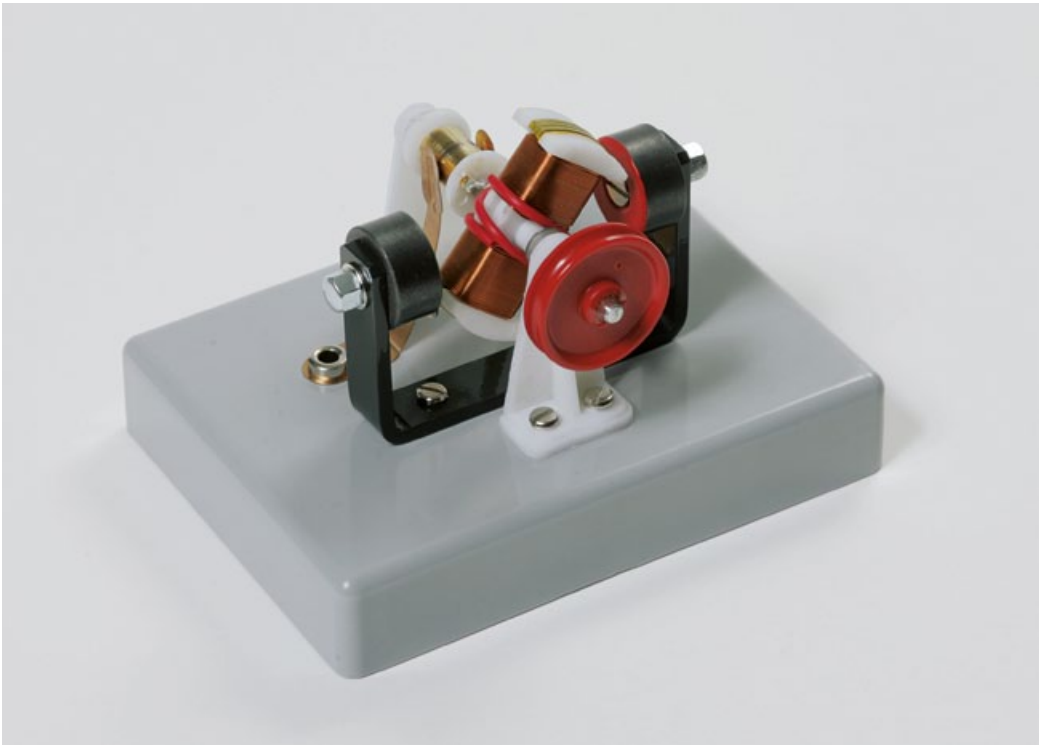
Elektromotor, magnethaftend

Zweipoliger Gleichstrommotor mit Permanentmagneterregung.

Das Experimentiergerät ist in allen Elementen entsprechend den Darstellungen in Physiklehrbüchern aufgebaut. Alle Teile sind deutlich sichtbar und frei zugänglich.

Auf magnethaftendem Sockel, mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Riemenscheibe.

Betriebsspannung:
1,5 bis 6 V / DC
Drehzahlbereich:
100 bis 300 U / min
Abmessungen:
120 x 90 x 80 mm
Masse: 180 g



54833 *37,10 €* / **44,15 €**

Gleichstrom-Antriebsmotoren

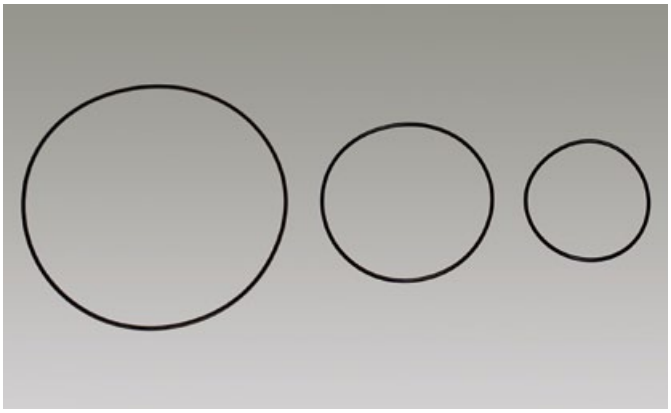
Elektromotor mit Getriebe

Robuster Hochleistungs-Getriebemotor zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften von Elektromotoren sowie als Antriebsquelle für Versuche im naturwissenschaftlichen Unterricht. Im stabilen Metallgehäuse auf Stativstab. Abtrieb mit breiter Schnurrolle und 8 mm Gewindebolzen mit Rändelmutter zur Aufnahme von Scheiben mit 8 mm Mittelbohrung (*43730, 43750*) und Ein-/Ausschalter für zwei Drehrichtungen. Anschluss über zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen.

Getriebeübersetzung: 6:1
Drehzahl spannungsabhängig:
400 bis 3000 U/min, ca. 200 U/V linear
Betriebsspannung: 2 bis 15 V DC
Stromaufnahme: max. 2 A
Leistungsaufnahme: 4 bis 40 W
Gehäuseabmessungen: 150 x 50 x 82 mm
Stab: 70 x 10 mm Ø
Masse: 400 g

43565		*127,35 €* / **151,55 €**

Antriebsriemen



Material: Gummi
Materialstärke: 3 mm

	Durchmesser	
43561	88 mm	*2,35 €* / **2,80 €**
43562	120 mm	*2,65 €* / **3,15 €**
43563	200 mm	*4,20 €* / **5,00 €**

Elektromotor mit Riemenscheibe an Stab

Starker Antriebsmotor ohne Getriebe in einem Haltebügel auf Stab montiert, mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Betriebsspannung: 3 bis 9 V DC
Stromaufnahme: max. 3,2 A
Leerlauf-Drehzahl:
14.800 U/min
Stab: 100 x 10 mm Ø

54590		*39,75 €* / **47,30 €**

Exzenterscheibe

Zum Aufsetzen auf das Gewinde des Elektromotors *43565*.

Exzenterhub: 10 mm

43566		*6,30 €* / **7,50 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Gleichstrom-Indikatormotoren

Elektromotor mit Propeller

Empfindlicher Gleichstrommotor zur Anzeige von geringen Spannungen und Stromstärken bei Solarzellen, galvanischen Elementen und Generatoren. Auf Stab mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Propeller.

Betriebsspannung: 0,5 bis 4,5 V
Anlaufspannung: 0,5 V
Anlaufstrom: 0,1 A
Kurzzeitbetrieb: max. 10 Minuten bei Nennspannung
Stab: 70 x 10 mm Ø

54581 *23,15 €* / **27,55 €**

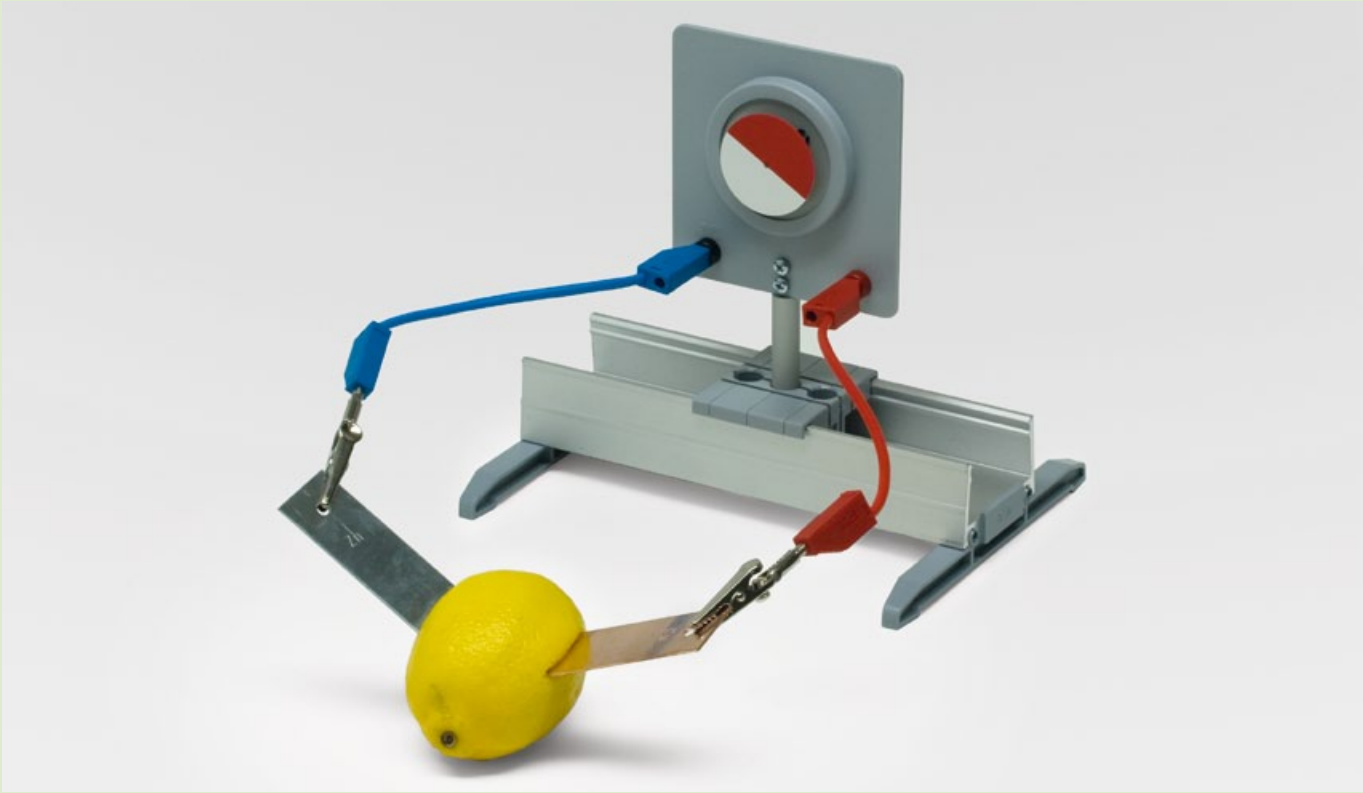
Höchstempfindlicher Indikator-Motor mit Farbscheibe auf Stab

Höchstempfindlicher Elektromotor als Anzeigegerät für geringe Spannungen und Stromstärken. Im Halterahmen, auf Stab montiert, mit zwei 4-mm-Anschlussbuchsen.

Betriebsspannung: max. 1,5 V DC
Anlaufspannung: ca. 100 mV
Anlaufstrom: ca. 10 mA
Rahmen: 90 x 90 mm
Stab: 57 x 10 mm Ø

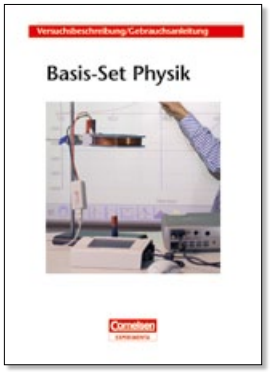
54595 *67,50 €* / **80,32 €**

Aufbaubeispiel Indikator-Motor



Intuitive Datenerfassung – schnell, genau und unkompliziert. Für Lehrer und Schüler.

Die Messboxen sind themenorientiert aufgebaut – lassen sich aber individuell mit Sensoren erweitern: Alle Sensoren sind mit allen Loggern kompatibel.



Alle Gerätebestandteile bestehen aus robusten, hochwertigen Materialien und sind für einen langjährigen Schuleinsatz konzipiert.

Im Lieferumfang der Messboxen sind Lehrerhandreichungen mit Schülerarbeitsblättern und ausführlichen Informationen für die Lehrkraft enthalten.

Aufgrund der kurzen Einarbeitungszeit erhält man schnell beeindruckende Messergebnisse.

Demonstrationsexperiment, Schülerversuch oder Projektarbeit – die CorEx Datenlogger sind immer eine sinnvolle Unterstützung.

Basis-Set „Physik“
74030

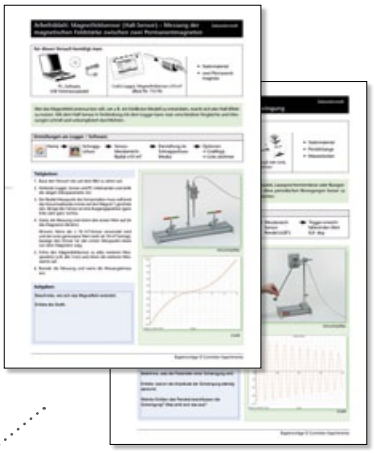
Weitere Informationen finden Sie auf Seite 238.

Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis
54905

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 239.

Spektrometer
73309

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 247.



Mehr als 50 Sensoren ermöglichen einen fächerübergreifenden Unterricht.

Smart Q Sensoren und Zubehör finden Sie ab Seite 248.

Im Downloadbereich unter www.corex.de bieten wir kostenlose Arbeitsblätter an.

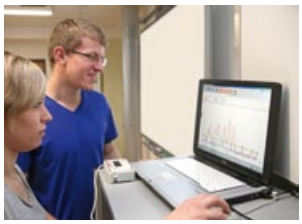
Genaue Messwerte – schnell und einfach.

Logger und Sensoren sind perfekt aufeinander abgestimmt. Sie eignen sich für die Erfassung von:

- gleichzeitig ablaufenden, sich schnell verändernden Messgrößen,
- hochauflösenden Kurzzeitmessungen,
- zeitintensiven Langzeitmessungen von bis zu 30 Tagen.

Datenlogger „EasySense VISION“
74005

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 242.

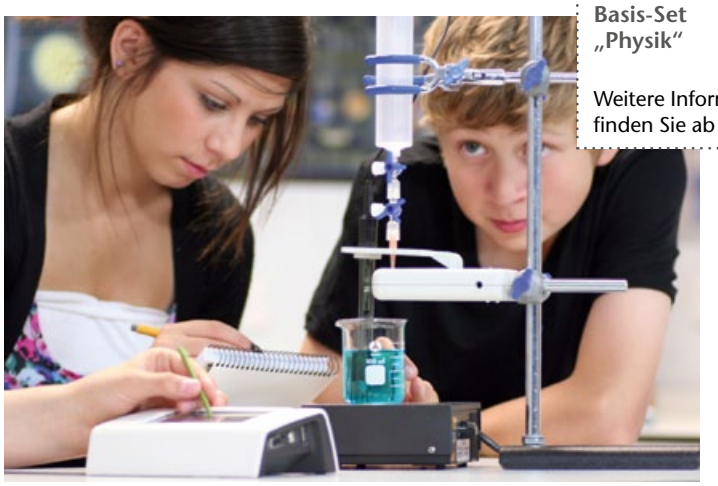


Mit der kostenlosen Auswertungs-Software sind aussagekräftige Grafiken kein Problem.

Weitere Informationen zur Sensing Science Software finden Sie auf Seite 258 / 259.

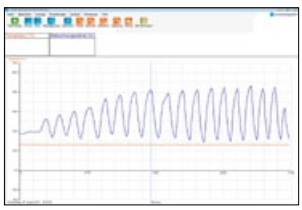
Welcher Logger passt am besten zu Ihnen? Schauen Sie doch mal auf unsere Übersichtsseite.

Informationen zu unseren Loggern finden Sie auf Seite 240 / 241.



Basis-Set „Physik“

Weitere Informationen finden Sie ab Seite 238.



Basis-Sets

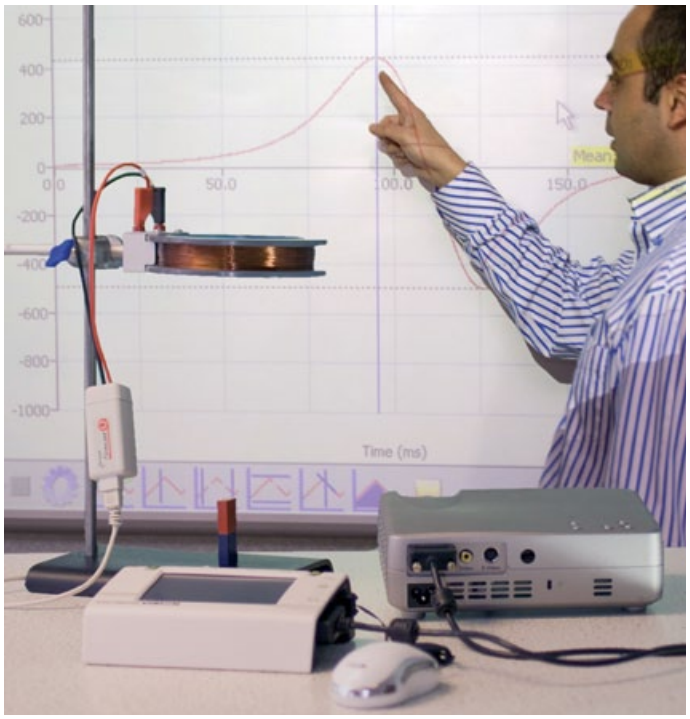
Basis-Set Physik

Ob Sie eigenständige Experimente durchführen oder von qualitativ gezeigten Versuchen die Messdaten erfassen wollen – mit dem Basis-Set Physik haben Sie eine starke Grundlage für Ihren Unterricht.

Alle enthaltenen Sensoren sind selbstkalibrierend und werden automatisch erkannt – somit messen Sie in kürzester Zeit auch komplizierte Messgrößen schnell und einfach.

Begeistern Sie Ihre Schüler mit Live-Messungen, die Sie direkt über den Beamer zeigen: Spannungs- und Stromänderungen, Druckverläufe, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen oder Temperaturverläufe.

Schon mit dem Basis-Set decken Sie einen weiten Bereich der Physik ab. Und mit den über 40 weiteren Sensoren aus unserem Programm sind die Möglichkeiten fast unbegrenzt.



Logger CorEx EasySense VISION:

- Ein PC ist nicht mehr nötig, die gesamte Erfassungs- und Analysesoftware befindet sich auf dem Gerät.
- Zwei USB-Anschlüsse (für Maus / Tastatur, Speicherstick und Drucker bzw. als Interface oder Wechselfestplatte) und ein VGA-Ausgang
- Einfache Bedienbarkeit durch intuitive Benutzerführung und einen sensiblen Touchscreen
- Frei herunterladbare Software: Von Ihnen erfasste Daten können problemlos an die Schüler weitergegeben werden, um von diesen – auch zu Hause – ausgewertet zu werden.

▶ Anleitung mit 7 Schülerarbeitsblättern:

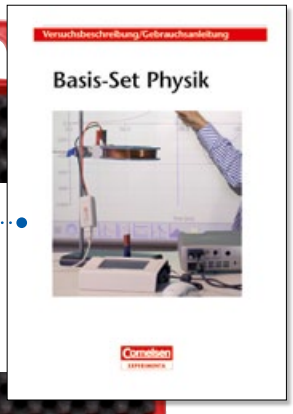
- Temperatur-Sensor – Wärmeabsorption bei hellen und dunklen Körpern
- Lichtschranken – Messung einer gleichförmigen Geschwindigkeit
- Gasdruck-Sensor – Boyle-Marriote'sches Gesetz
- Spannungs-Sensor – Laden eines Kondensators
- Beleuchtungsstärke-Sensor – Gesetz der invers quadratischen Abhängigkeit
- Strom-Sensor – Messung des Einschaltstroms bei Glühlampen
- Beschleunigungs-Sensor – Messung der Beschleunigung an einem Pendel

Weitere Versuche können Sie sich unter www.corex.de im Downloadbereich herunterladen.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (450 x 405 x 120 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

CorEx Logger EasySense VISION	Mehrbereichs-Beleuchtungsstärke-Sensor
Temperatur-Sensor 1, träge (2 x)	Spannungs-Sensor 1
Lichtschranke (2 x)	Strom-Sensor 3
	Beschleunigungs-Sensor 1
	Absolut-Gasdruck-Sensor 2

Im Lieferumfang:



Versuchsanleitung

- Mit interessanten Versuchen zu jedem Sensor – als Anregung und zum Kennenlernen der Funktionsweise

74030	Basis-Set Physik	*1.005,00 €* / **1.195,95 €**
74032	Basis-Set Physik inkl. Wi-Fi	*1.065,00 €* / **1.267,35 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis

Mit dem Messgerät auf Sensorbasis wird jeder Rechner schnell zum Demonstrationsmessgerät.

Das Messgerät wird einfach per beiliegendem USB-Kabel an einen Rechner angeschlossen und zeigt über den Monitor oder einen Beamer die Stromstärke und die Spannung für alle Schüler gut sichtbar an.

Vier verschiedene Anzeigemodi ermöglichen eine schnelle Anpassung an die individuellen Bedürfnisse: Ziffernanzeige, Zeigeranzeige, Balkenanzeige und Farbwechselanzeige.

Die beiliegende Anleitung erklärt Schritt für Schritt, wie Sie schnell und einfach zu genauen Messwerten gelangen. Für fortgeschrittene Anwender besteht die Möglichkeit, mit der kostenlosen Sensing Science Software die Messwerte aufzuzeichnen und am PC auszuwerten oder zu exportieren. Dafür finden Sie in unserem Downloadbereich Arbeitsblätter zu erprobten Versuchen: www.corex.de.

Neben den beiliegenden Sensoren für Strom und Spannung, können Sie bei Bedarf weitere Sensoren anschließen – Messwerte von bis zu drei Sensoren lassen sich parallel anzeigen. Alle 50 Smart Q Sensoren aus unserem Programm können ergänzt werden.

▶ Im stabilen Transport- und Aufbewahrungskoffer (270 x 210 x 50 mm) mit Schaumstoffeinsatz:

- CorEx 3Link-Interface
- USB-Anschlusskabel
- 2 Sensor-Anschlusskabel, 150 cm
- 1 Sensor-Anschlusskabel, 15 cm
- Strom-Sensor 1, –1 bis +1 A, 0,5 mA Auflösung
- Spannungs-Sensor 1, –20 bis +20 V, 10 mV Auflösung
- Anleitung

Zusätzlich empfohlen:

73166	Strom-Sensor 2	*59,45 €* / **70,75 €**
73167	Strom-Sensor 3	*59,45 €* / **70,75 €**
73161	Spannungs-Sensor 2	*51,05 €* / **60,75 €**
73162	Spannungs-Sensor 3	*51,05 €* / **60,75 €**

Technische Daten	Demonstrations-Messgerät für Strom und Spannung auf Sensorbasis
Sensoranschlüsse	3 analoge (davon 2 auch für digitale Sensoren nutzbar)
Messgeschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
Minimales Messintervall	analog: 20 µs – digital: 4 µs
Stromversorgung	über USB-Anschluss
Abmessungen	118 x 70 x 35 mm
Systemvoraussetzungen	Windows XP / Vista / 7 / 8, USB-Schnittstelle ab V1.1

54905 *265,50 €* / **315,94 €**

CorEx Logger – Übersicht:

EasySense VISION

▶ Der leistungsfähigste Logger für alle Fachbereiche

- Direkte Auswertung am Logger (auch grafisch)
- Direkter Anschluss an Beamer / Whiteboard zu Demo-Zwecken
- Volle Konnektivität über USB und WLAN (PC, Mac, iPad, Andoid)
- Komplette Sensing Science Software (inhaltsgleich zur PC-Software)

Empfohlen für: Sek I, Sek II

4 Sensoreingänge

CorEx Link-Interfaces

▶ Die günstige Alternative

- Für den Einsatz mit einem PC
- Bis zu 3 Sensoren anschließbar
- Volle Messgeschwindigkeit von bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde

Empfohlen für: Sek I, Sek II

CorEx 3Link

CorEx 1Link

NEU

V-Log

▶ Der preiswerte Logger für den naturwissenschaftlichen Unterricht

- Einfache, intuitive Bedienung
- Handliche und robuste Geräte für den Schulalltag
- Volle Konnektivität über USB und WLAN (PC, Mac, iPad, Andoid)
- Bis zu 8 Sensoren parallel aufzeichen (4 intern, 4 extern)

4 Sensoreingänge

V-Log4

4 Sensoreingänge

V-Log8

4 interne Sensoren:

- lx *Beleuchtungsstärke*
- dBA *Schall*
- mbar kPA inHG *Luftfeuchtigkeit*
- %RH *Luftdruck*

Empfohlen für: **Primarstufe, Sek I, Sek II**

CorEx Logger

CorEx Logger EasySense VISION

Der CorEx EasySense VISION ist die Komplettlösung im Bereich der elektronischen Datenerfassung.

Der EasySense VISION ist mehr als ein normaler Datenlogger – mit seinem eingebauten Computer mit Touchscreen ist er die perfekte Unterstützung für modernen, naturwissenschaftlichen Unterricht.

▶ Messmodi:

EasyLog: Ohne Eingabe von zusätzlichen Parametern wird die Datenerfassung mit einem Klick gestartet und kann dann bis zu 14 Tage lang automatisch skalierend die Messdaten erfassen.

Grafik: Für bestimmte Experimente oder fortgeschrittene Benutzer können in diesem Modus viele Optionen gewählt werden, z. B. Messintervall und Messdauer sowie Triggeroptionen.

Oszilloskop: In diesem Modus ersetzt der EasySense VISION ein traditionelles Speicheroszilloskop mit der zusätzlichen Möglichkeit, die Daten allen Schülern über einen Bildschirm oder einen Beamer sichtbar zu machen.

Digimeter: Der ideale Modus, um neue Sensoren vorzustellen und zu zeigen, wie die Messwerte dargestellt werden können, z. B. als Ziffernanzeige, analoge Balkenanzeige, Farbwechselanzeige oder Skala mit Zeiger.

Snapshot: Für die Erfassung der aktuellen Messwerte per Klick. Nützlich, wenn kein zeitlicher Verlauf gezeigt werden soll, sondern eine Momentaufnahme einer spezifischen Situation gemacht wird.

Zeit messen: Der Programmteil zur Messung von Zeiten, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.

▶ Funktionen:

Datenlogger – rechnerunabhängiger Betrieb:

Der EasySense VISION erfasst und speichert parallel bis zu 4 analoge und / oder digitale Sensoren.

Die Messdaten können direkt am Touchscreen beobachtet, bearbeitet und ausgewertet werden. Es ist kein PC oder Laptop mehr notwendig.

Die Geräte-Software ist identisch mit der frei herunterladbaren Sensing Science Software für den PC.

Der EasySense VISION verfügt über folgende Merkmale:

- **Schnelles Erfassen** bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
- **Langes Erfassen** bis zu 14 Tagen mit einer Batterieladung
- **Datenanalyse** grafische Darstellung, präzise Messwert-Tabellen und umfangreiche Analysewerkzeuge (z. B. Integralfunktion) für bis zu vier verschiedene Sensoren gleichzeitig
- **Oszilloskop-Modus**
- **USB-Anschluss** z. B. für Maus oder Keyboard
- **Bedienung** mit Finger oder Touchpen über den sensiblen Touchscreen

Interface – mit dem PC

Sobald der EasySense VISION per USB-Kabel oder WLAN mit dem PC oder iPad verbunden wird, arbeitet er als Interface und wird komplett vom PC gesteuert.

Alle Funktionen der PC-Software sind identisch mit der Geräte-Software.

Der EasySense VISION wird sofort erkannt und alle Windows-Funktionen stehen direkt zur Verfügung (z. B. Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien).

EasySense VISION – mit Beamer

Der EasySense VISION verfügt über einen Standard-VGA Anschluss, sodass er direkt und problemlos mit einem Beamer, einem Monitor oder einem Whiteboard verbunden werden kann – ideal für die Lehrerdemonstration oder zum Vorzeigen und Auswerten von Arbeitsgruppenergebnissen.

74005	CorEx EasySense VISION	*445,00 € / **529,55 €***
74006	CorEx EasySense VISION Wi-Fi	*498,00 € / **592,62 €***

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

USB Eingang

Verbinden Sie den EasySense VISION mit:

- einer USB-Maus
- einer USB-Tastatur
- einem USB-Speicherstick
- einem USB-Drucker*

Der EasySense VISION funktioniert mit vielen Standard USB Peripherie-Geräten (auch schnurlose USB-Mäuse und Tastaturen).

* Alle PCL-kompatiblen Drucker (z. B. HP DeskJet oder LaserJet Drucker)

USB Ausgang

Verbinden Sie den EasySense VISION mit einem PC um:

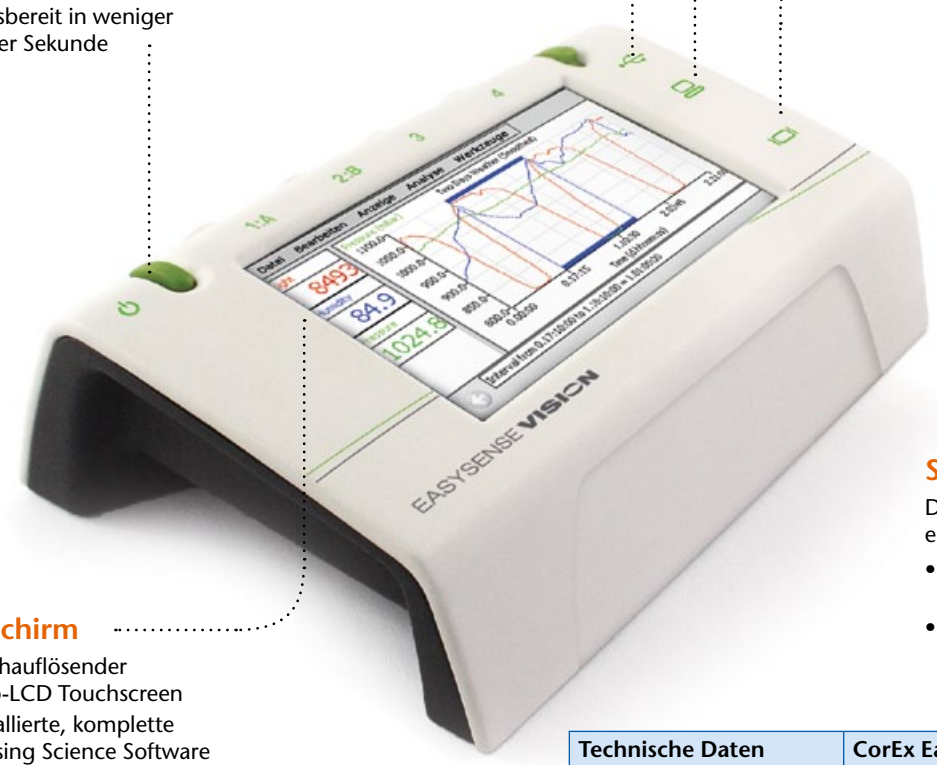
- ihn als Interface zur Messdatenerfassung am PC zu nutzen.
- erfasste Daten für eine weitere Analyse auf den PC zu übertragen.

VGA Ausgang

Für Lehrerdemonstrationen oder die Vorstellung von Arbeitsgruppenergebnissen verbinden Sie den EasySense VISION einfach mit einem Beamer oder Monitor.

Ein / Aus Schalter

Arbeitsbereit in weniger als einer Sekunde



WLAN

- Drahtlose Verbindung zu PC, Mac, iPad und Android

Stromversorgung

Der EasySense VISION läuft mit einer Batterieladung für:

- einen ganzen Unterrichtstag ohne Nachladen,
- rechnerfernes Erfassen bis zu 14 Tagen.

Bildschirm

- Hochauflösender Farb-LCD Touchscreen
- Installierte, komplette Sensing Science Software
- Voll kompatibel zur frei erhältlichen Sensing Science Software

Sensoren

- Kompatibel zu allen SmartQ-Sensoren
- Mehr als 40 verschiedene Sensoren verfügbar
- Alle Sensoren werden automatisch erkannt und kalibriert.

Technische Daten	CorEx EasySense VISION
Display	hochauflösender, farbiger Touchscreen
Bedienung	Touchscreen, Maus / Tastatur (über USB)
Sensoranschlüsse	4 analoge (davon 2 auch für digitale Sensoren nutzbar)
Eingebaute Sensoren	–
Messgeschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
Minimales Messintervall	analog: 20 µs – digital: 4 µs
Speicherkapazität	5 MB intern, weitere Daten auf USB-Stick
Stromversorgung	Lithium-Ionen-Akku, leicht wechselbar, Netzteil, USB-Schnittstelle
Abmessungen	160 x 113 x 54 mm
Masse	410 g
Systemvoraussetzungen	Windows XP / Vista / 7 / 8, USB-Schnittstelle ab V1.1
Sonstiges	2 USB-Anschlüsse, VGA-Ausgang, Wi-Fi (opt.)
Lieferumfang	CorEx EasySense VISION, Steckernetzgerät, USB-Anschlusskabel, 2 Sensor-Anschlusskabel 150 cm, 2 Sensor-Anschlusskabel 15 cm, Kurzanleitung

CorEx Logger

CorEx V-Log⁴ und V-Log⁸

NEU

Die CorEx Logger V-Log⁴ und V-Log⁸ sind die idealen Datenerfassungsgeräte für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Die handlichen und robusten V-Log Datenlogger sind mit vier Sensoreingängen ausgestattet, um vielfältigste Experimentieranordnungen zu unterstützen. Beim V-Log⁸ kommen sogar noch vier eingebaute Sensoren hinzu: Licht, Schall, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck – optimal für einen fächerübergreifenden Unterricht.

Aufgrund der leichten Bedienbarkeit und der Möglichkeit, die Messwerte als Piktogramm darzustellen sind die Datenlogger besonders für den Einstieg ab Klassenstufe 5 geeignet. Die hohe Messrate von bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde ermöglicht aber auch die Analyse schneller physikalischer Vorgänge.

V-Log⁴

Die Geräte zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- All-in-one: Datenlogger, Interface zum PC und digitales Messgerät in einem Gehäuse
- Anschluss von bis zu vier externen Sensoren – kombinierbar aus ca. 50 verfügbaren SmartQ-Sensoren
- Autonome Messdatenerfassung – durch eingebauten Li-Ion-Akku – bis zu 14 Tagen möglich – ideal für Langzeitanalysen
- Übersichtliche Darstellung der aktuellen Messwerte im grafischen LC-Display
- Einfache Verbindung zum PC, MAC, iPad oder Android-Tablets über USB oder WLAN

Technische Daten	V-Log⁴ / V-Log⁴ Wi-Fi
Display	grafisches LC-Display
Bedienung	4 Hardwaretasten
Sensoranschlüsse	4 analoge (davon 2 digital-kombinierte)
Eingebaute Sensoren	–
Mess-geschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
Minimales Messintervall	analog: 20µs digital: 4µs
Auflösung	12 Bit
Stromversorgung	Lithium-Ionen Akku, wechselbar, Netzteil, USB-Schnittstelle
Abmessungen	144 x 105 x 38 mm
Masse	244 g (inkl. Wi-Fi-Modul)
System-voraussetzungen	Windows XP/Vista/7/8, USB Schnittstelle ab V1.1
Sonstiges	optional mit Wi-Fi / Wi-Fi-Nachrüstmodul lieferbar
Lieferumfang	V-Log⁴, USB-Netzteil, USB-Anschlusskabel, 2 Sensor-Anschlusskabel 150 cm, 2 Sensor-Anschlusskabel 15 cm, Kurzanleitung

72404	CorEx Logger V-Log⁴	*230,00 €* / **273,70 €**
72405	CorEx Logger V-Log⁴ Wi-Fi	*295,00 €* / **351,05 €**
72408	CorEx Logger V-Log⁸	*280,00 €* / **333,20 €**
72409	CorEx Logger V-Log⁸ Wi-Fi	*345,00 €* / **410,55 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

V-Log⁸

Technische Daten	V-Log⁸ / V-Log⁸ Wi-Fi
Display	grafisches LC-Display
Bedienung	4 Hardwaretasten
Sensoranschlüsse	4 analoge (davon 2 digital-kombinierte)
Eingebaute Sensoren	4 – Beleuchtungsstärke, Schall, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit
Mess-geschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde
Minimales Messintervall	analog: 20µs digital: 4µs
Auflösung	12 Bit
Stromversorgung	Lithium-Ionen Akku, wechselbar, Netzteil, USB-Schnittstelle
Abmessungen	144 x 105 x 38 mm
Masse	254 g (inkl. Wi-Fi-Modul)
System-voraussetzungen	Windows XP/Vista/7/8, USB Schnittstelle ab V1.1
Sonstiges	optional mit Wi-Fi / Wi-Fi-Nachrüstmodul lieferbar
Lieferumfang	V-Log⁸, USB-Netzteil, USB-Anschlusskabel, 2 Sensor-Anschlusskabel 150 cm, 2 Sensor-Anschlusskabel 15 cm, Kurzanleitung

▶ Am Gerät und in der Sensing Science Software stehen verschiedene Messmodi zur Auswahl:

EasyLog: Ohne Eingabe von zusätzlichen Parametern wird die Datenerfassung mit einem Klick gestartet und kann dann – automatisch skalierend – bis zu 14 Tagen die Messdaten erfassen.

Messanzeigen: Anzeige der aktuellen Messwerte aller Sensoren. In der Software der ideale Modus, um neue Sensoren vorzustellen und zu zeigen, wie die Messwerte dargestellt werden können – z. B. als *Ziffernanzeige*, *analoge Balkenanzeige*, *Farbwechselanzeige* oder *Skala mit Zeiger*.

Piktogramm: Anzeige der aktuellen Messwerte in Form von Piktogrammen, als Block- oder Balkengrafik.

Schnappschuss: Für die Erfassung der aktuellen Messwerte per Klick – nützlich, wenn kein zeitlicher Verlauf gezeigt werden soll, sondern eine Momentaufnahme einer spezifischen Situation gemacht wird.

Zeit messen: Der Programmteil zur Messung von Zeiten – z. B. zwischen zwei Lichtschranken.

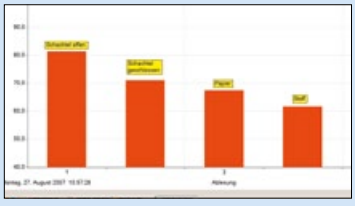
Zählen: Zum Zählen von Ereignissen, Personen etc. – es kann mit Hilfe von digitalen Schaltsensoren oder einfach durch Tastendruck gezählt werden.

Grafik (nur mit PC): Für bestimmte Experimente oder fortgeschrittene Benutzer können in diesem Modus viele Einstellungen manuell gewählt werden – z. B. Messintervall und Messdauer sowie Triggeroptionen.

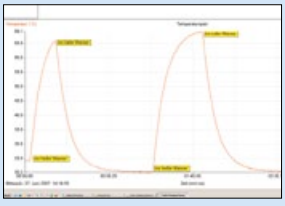
Oszilloskop (nur mit PC): In diesem Modus ersetzt der Logger ein einfaches Speicheroszilloskop mit der zusätzlichen Möglichkeit, die Daten allen Schülerinnen und Schülern über einen Bildschirm oder einen Beamer sichtbar zu machen.

Sensing Science Software in deutscher Sprache (im Lieferumfang):

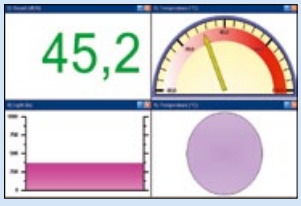
- Mit umfangreichen Auswertungs- und Analysewerkzeugen
- Der Funktionsumfang kann an den Kenntnisstand der Schülerinnen und Schüler angepasst werden.
- Die Daten und Diagramme können einfach mit zwei Mausklicks kopiert und in ein beliebiges Dokument oder eine Tabellenkalkulation übertragen werden.



Ausgabe der Daten als Balkengrafik



... und als Liniendiagramm.



Vier verschiedene Anzeigeformen sind wählbar

CorEx Logger

CorEx Link-Interfaces

CorEx 1Link und 3Link sind preisgünstige und schnelle Interfaces zum direkten Anschluss von einem bzw. bis zu drei Smart Q Sensoren an einen PC.

Durch die sehr hohe Messgeschwindigkeit von bis zu 50.000 Messungen / s lassen sich auch schnell ablaufende physikalische Phänomene zuverlässig und mit hoher Auflösung erfassen.

Mit der Sensing Science Software können die erfassten Messdaten direkt am PC angezeigt und ausgewertet werden.

▸ Messmodi:

EasyLog: Ohne Eingabe von zusätzlichen Parametern wird die Datenerfassung mit einem Klick gestartet läuft automatisch skalierend bis die Messung manuell gestoppt wird.

Grafik: Für bestimmte Experimente oder fortgeschrittene Benutzer können in diesem Modus viele Einstellungen manuell gewählt werden.

Oszilloskop: Der Logger ersetzt ein traditionelles Speicheroszilloskop mit der zusätzlichen Möglichkeit, die Daten allen Schülerinnen und Schülern über einen Bildschirm oder einen Beamer sichtbar zu machen.

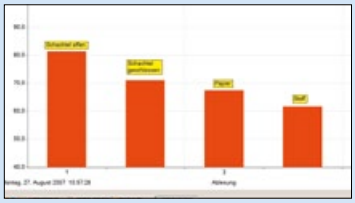
Messanzeigen: Darstellung der Messwerte – z. B. als *Ziffernanzeige, analoge Balkenanzeige, Farbwechselanzeige* oder *Skala mit Zeiger*.

Schnappschuss: Für die Erfassung der aktuellen Messwerte per Klick – nützlich, wenn kein zeitlicher Verlauf gezeigt werden soll, sondern eine Momentaufnahme einer spezifischen Situation gemacht wird.

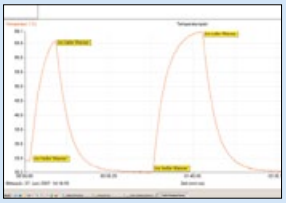
Zeit messen: Der Programmteil zur Messung von Zeiten, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.

Sensing Science Software in deutscher Sprache (im Lieferumfang):

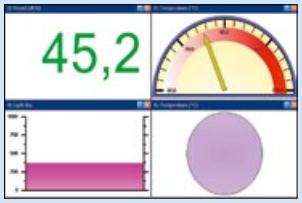
- Mit umfangreichen Auswertungs- und Analysewerkzeugen
- Der Funktionsumfang kann an den Kenntnisstand der Schülerinnen und Schüler angepasst werden.
- Die Daten und Diagramme können einfach mit zwei Mausklicks kopiert und in ein beliebiges Dokument oder eine Tabellenkalkulation übertragen werden.



Ausgabe der Daten als Balkengrafik



... und als Liniendiagramm.



Vier verschiedene Anzeigeformen sind wählbar

Technische Daten	3Link-Interface	1Link-Interface
Sensoranschlüsse	3 analoge (davon 2 auch für digitale Sensoren nutzbar)	1 analog und digital nutzbar
Messgeschwindigkeit	bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde	
Minimales Messintervall	analog: 20 µs digital: 4 µs	
Stromversorgung	über USB-Anschluss	
Abmessungen	118 x 70 x 25 mm	70 x 25 x 25 mm
Masse	120 g	30 g
Systemvoraussetzungen	Windows XP / Vista / 7 / 8, USB-Schnittstelle ab v1.1	
Lieferumfang	CorEx Link Interface, USB-Anschlusskabel, Sensor-Anschlusskabel (2 x 150 cm, 1 x 15 cm) Sensing Science Software, Gebrauchsanleitung für Link, Software und Sensoren	

73045	CorEx 3Link-Interface	*170,00 €* / **202,30 €**
73046	CorEx 1Link-Interface	*82,90 €* / **98,65 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Spektrometer

Das CorEx Spektrometer ist ein preisgünstiges und handliches Spektrometer, mit dem Sie alle Bereiche des naturwissenschaftlichen Unterrichts abdecken.

Untersuchen Sie die Spektralverteilung unterschiedlicher Lichtquellen, spüren Sie bestimmte Substanzen auf und analysieren Sie die Absorptionsrate unterschiedlicher Flüssigkeiten.
Mit der übersichtlichen und intuitiven Bedienung gelingen alle Versuche schnell und einfach.

Durch das clevere Design verwenden Sie das Gerät entweder als Spektrometer oder als Photometer mit Küvetten.

Das CorEx Spektrometer wird einfach über USB mit einem PC verbunden und benötigt keine weitere Stromquelle.

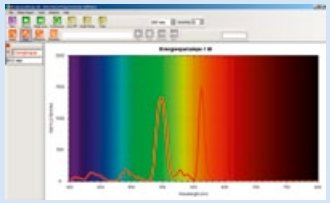
Das CorEx Spektrometer ist:

- Spektrometer und Photometer in einem Gerät
- Handlich und kompakt
- Einfach zu bedienen
- Preisgünstig – die neueste Software kostenlos zum Download unter www.corex.de

Lieferumfang:

Software mit vielfältigen Darstellungs- und Auswertemöglichkeiten:

- Überlagerung von unterschiedlichen Messwerten
- Anzeige von Peaks
- Aufzeichnung von Spektralveränderungen über mehrere Stunden
- Einfaches Ausdrucken und Speichern der aufgenommenen Grafiken



Spektralverteilung einer Energiesparlampe

▶ Messmodi:

- Intensität der Wellenlängen – grafische Darstellung der Intensität über der Wellenlänge
- Transmission – Darstellung der Transmissionsrate gegenüber einer Referenzprobe
- Absorption – Darstellung der Absorptionsrate gegenüber einer Referenzprobe

Technische Daten	CorEx Spektrometer
Messbereich	400 nm bis 800 nm
Auflösung	analog: 1,5 nm – digital: 12 Bit
Messgenauigkeit	±3 nm
Gemittelte Zeitbasis	9 ms bis 3 s (feinstufig einstellbar)
Stromversorgung	USB-Schnittstelle
Abmessungen	200 x 100 x 50 mm
Masse	300 g
Systemvoraussetzungen	Windows XP / Vista / 7 / 8 Internet Explorer 6.0 oder höher Bildschirmauflösung 800 x 600 oder höher, 1024 x 768 empfohlen
Lieferumfang	CorEx Spektrometer, Lichtleiter-Kabel 120 cm, Küvettenhalter, 5 Küvetten, USB-Anschlusskabel, Aufbewahrungskoffer, Software und Bedienungsanleitung

73309 *615,00 € /* **731,85 €**

Smart Q Sensoren

Lichtschranke

Die Lichtschranke befindet sich im stabilen Kunststoffgehäuse, das auf einen Tisch gestellt oder in drei verschiedenen Positionen mit dem beiliegenden Stab an Stativmaterial befestigt werden kann. Die Öffnung für den Lichtstrahl ist klar definiert und liefert präzise Zeitmessergebnisse. Eine Kontroll-LED zeigt den unterbrochenen Lichtstrahl an.

Ansprechzeit: 5 µs
Auflösung: 10 µs
Bügelöffnung: 56 mm

73250 *55,00 €* / **65,45 €**

Zusätzlich empfohlen:

73177 Speichenrad *16,05 €* / **19,10 €**
77034 Profilschienen-Halter, verschiebbar *34,20 €* / **40,70 €**

Drucktaster

Der Taster kann zum Auslösen von Reaktionszeitmessungen oder für Stoppuhranwendungen eingesetzt werden.

73261 *25,00 €* / **29,75 €**

Schaltermatte

Ein Paar druckempfindlicher Schalter ist in einer Matte (575 x 170 mm) untergebracht. Geeignet z. B. zur Geschwindigkeitsmessung laufender Schülerinnen und Schüler.

73255 *55,00 €* / **65,45 €**

Kabel mit zwei Krokodilklemmen

Zum Anschluss beliebiger Schalterkontakte an die Logger.

Kabellänge: 1 m

73260 *20,00 €* / **23,80 €**

Universal-Zähler-Adapter

Der Universal-Zähler-Adapter eignet sich mit entsprechendem Zubehör für:

- alle Aufgaben, bei denen Ereignisse gezählt werden müssen,
- die Untersuchung von Drehbewegungen,
- das Einrichten einer Wetterstation,
- das Messen von Entfernungen und Geschwindigkeiten.

Der Universal-Zähler-Adapter verfügt über einen Sensor-Anschluss für digitale Smart Q Sensoren und zusätzlich über eine 3,5-mm-Klinkenstecker-Buchse zum Anschluss weiterer Kontaktschalter, z. B. Magnetkontakte.

Messbereiche:

- Zähler 0 bis 1000
- Zähler 0 bis 60.000
- Messwerte / Ereignisse pro Sekunde
- Umdrehungen pro Sekunde
- Umdrehungen pro Minute

73296 *67,10 €* / **79,85 €**

Zusätzlich empfohlen:

73250 Lichtschranke *55,00 €* / **65,45 €**
73261 Drucktaster *25,00 €* / **29,75 €**
73255 Schaltermatte *55,00 €* / **65,45 €**
73260 Kabel mit zwei Krokodilklemmen *20,00 €* / **23,80 €**
73297 Anemometer-Sensor *125,00 €* / **148,75 €**
73298 Regenmesser-Sensor *72,90 €* / **86,75 €**

Kraft-Sensor

Stabiles Aluminiumgehäuse mit Überlastschutz, Spiralfeder 20 N Tragkraft, Haken, Auflageteller und Montageschrauben zum Aufbau an Stativmaterial, für Zug- und Druckkraftmessungen mit hoher Empfindlichkeit.

Messbereich: –50 bis +50 N,
Auflösung: 0,01 N

73143 *170,00 €* / **202,30 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Drehbewegungs-Sensor

Dieser Universalsensor ist für verschiedenste Messaufgaben geeignet. Dreh-, Winkel- und lineare Bewegungen können mit der extrem hohen Genauigkeit von 0,1 mm gemessen werden. Der Sensor verfügt über eine Schnurrolle mit drei verschiedenen Rollendurchmessern und kann auch für Pendelversuche eingesetzt werden.

Zur Verfügung stehen acht Messbereiche:
- Lineare Bewegungen
- Winkeländerungen 0 bis 360° und 0 bis 20°
- Winkelgeschwindigkeiten +/– 40 Winkelgrade / s, +/– 4 Umdrehungen / s

Mithilfe des Drehbewegungs-Sensors lassen sich lineare Abstandsänderungen anderer Sensoren gegenüber Messobjekten sehr genau aufzeichnen (Beleuchtungsstärke, Magnetfeld, Gasvolumen in einem Kolbenprober).

73280 *185,00 €* / **220,15 €**

Zusätzlich empfohlen:
73288 Zubehör zum Drehbewegungs-Sensor *85,00 €* / **101,15 €**

Zubehör zum Drehbewegungs-Sensor

Die folgenden Zusatzmaterialien erweitern die Einsatzmöglichkeiten des Drehbewegungs-Sensors:
- Pendelstab mit zwei verstellbaren Massestücken
- Zahnstange, 30 cm lang, für präzise, lineare Abstandsänderungen, z. B. Ausmessen von Beugungsmustern am Spalt mit dem Beleuchtungsstärke-Sensor oder Magnetfeldstärkemessung im Verhältnis zum Abstand mit dem Magnetfeld-Sensor
- Paar Kreisscheiben zur Untersuchung von Winkelgeschwindigkeit und Drehmoment

73288 *85,00 €* / **101,15 €**

Zusätzlich erforderlich:
73280 Drehbewegungs-Sensor *185,00 €* / **220,15 €**

Bewegungs-Sensor

Der Sensor arbeitet auf Ultraschallbasis. Ein vom Sensor ausgestrahlter Ultraschallimpuls trifft auf einen Gegenstand, von dem er auf den Sensor reflektiert wird. Im Sensor wird das empfangene Signal in einen Abstand umgerechnet.

Das Sensorgehäuse ist an drei Seiten mit Gewindebohrungen zur Aufnahme eines Stativstabs versehen, sodass eine universelle Aufbaumöglichkeit, z. B. für Fahrbahnversuche, gegeben ist.

Messbereiche:
Abstandsmessung:
Entfernungsbereich: 0,17 bis 10 m
Auflösung: 1 mm
Zeitmessung:
Bereich: 1.000 bis 60.000 µs
Auflösung: 1 µs
Maximale Messfrequenz: 50 Hz (20 ms)
Geeignet für alle aktuellen CorEx Datenlogger

73270 *170,00 €* / **202,30 €**

Wärmeströmungs-Sensor

Der Sensor ist mit einem Block von 400 Thermoelementen ausgestattet, mit denen sich Wärmeströmungen direkt in Watt / m² aufzeichnen lassen. Anwendbar bei der Untersuchung von Wärmeisolationen und zum Nachweis des newtonschen Abkühlungsgesetzes.

Messbereich: –2 bis +2 kW / m²

73150 *185,00 €* / **220,15 €**

Feuchtigkeits-Sensor

Der Sensor ist für die Messung relativer Feuchte entwickelt und z. B. gut für Umgebungs- und Taupunktbestimmungen sowie für Transpirationsversuche geeignet.

Messbereich: 0 bis 95 % relative Feuchte

73145 *99,75 €* / **118,70 €**

Smart Q Sensoren

Beschleunigungs-Sensor 1

Der Sensor misst Beschleunigungen bis zum 10-fachen der Erdbeschleunigung in drei Richtungen (xyz).

Dabei ist es egal, ob die Beschleunigung statisch ist, wie z. B. die Erdbeschleunigung, die kontinuierlich auf unseren Körper wirkt, oder dynamisch, wie die Beschleunigung eines anfahrenden Fahrzeugs.

Der Sensor misst die Beschleunigung in einer Richtung (x, y, oder z) oder die resultierende Beschleunigung aller drei Richtungen. Es können auch die entstehenden Beschleunigungen bei Vibrationen oder Pendelschwingungen gemessen werden. Die Messwerte werden als Vielfache der Erdbeschleunigung g oder in m / s² angezeigt.

Messbereiche:
–2,5 bis +2,5-facher Erdbeschleunigung g
–10 bis +10-facher Erdbeschleunigung g
–25 bis +25 m / s²
–100 bis +100 m / s²

73200 *112,60 €* / **133,99 €**

Beschleunigungs-Sensor 2

Der Sensor misst Beschleunigungen bis zum 40-fachen der Erdbeschleunigung in zwei Richtungen (xy).

Dabei ist es egal, ob die Beschleunigung statisch ist, wie z. B. die Erdbeschleunigung, die kontinuierlich auf unseren Körper wirkt, oder dynamisch, wie die Beschleunigung eines anfahrenden Fahrzeugs.

Der Sensor misst die Beschleunigung in einer Richtung (x oder y) oder die resultierende Beschleunigung der beiden Richtungen. Die Messwerte werden als Vielfache von g oder in m / s² angezeigt.

Messbereiche:
–40 bis +40-facher Erdbeschleunigung g
–400 bis +400 m / s²

73201 *112,60 €* / **133,99 €**

Schall-Sensor

Zur Messung von Schalldruck und Frequenz. Das Electret-Mikrofon mit breitem Frequenzbereich (100 Hz bis 7 kHz) und Audiokompression gewährleistet eine präzise Aufzeichnung sowohl leisester als auch sehr lauter Schallquellen.

Der Doppelbereichssensor erlaubt interessante Messmöglichkeiten: Umwelt-Schalldruck, Schallfrequenz, Schallgeschwindigkeit, Luftresonanz, Tieraktivitäten.

Messbereich: 40 bis 110 dBA oder –2000 bis +2000 mV

73175 *85,00 €* / **101,15 €**

Mehrbereichs-Beleuchtungsstärke-Sensor

Wellenlängenbereich: 350 bis 700 nm, eingebauter Infrarotfilter, entspricht dem Spektralbereich d es menschlichen Auges.

Der neue Mehrbereichs-Beleuchtungsstärke-Sensor verfügt über 4 geglättete Messbereiche, bei denen die Modulation normaler Raumbeleuchtung (50 Hz) herausgefiltert wird.

Im Messbereich 0 bis 1.000 Lux (schnelle Ansprechzeit) kann man die Modulation von z. B. Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen oder die Wiederholfrequenz von Computer-Monitoren bestimmen.

Messbereiche:
0 bis 1.000 Lux (Auflösung: 1 Lux)
0 bis 10.000 Lux (Auflösung: 5 Lux)
0 bis 100.000 Lux (Auflösung: 43 Lux)
0 bis 1.000 Lux – schnelle Ansprechzeit (Auflösung: 1 Lux)
0 bis 110 % Transmission

73124 *71,05 €* / **84,55 €**

Infrarot-Sensor

Dieser Breitband-Lichtsensor ist empfindlich für Strahlungsenergiequellen von Ultraviolett bis fernes Infrarot. Der Sensor ist mit einem abnehmbaren Glasfilter versehen, der die Energie der örtlichen Umgebungstemperatur im fernen Infrarotbereich auslöscht.

Anwendungen: Strahlungswärme-Messungen an verschiedenen Oberflächen, Restwärmeenergie und die Wärmeleistung von Glühlampen. Außerdem kann der Verlust von Strahlungsenergie von einem Körper über einen Zeitraum aufgezeichnet werden (Abkühlung). Um präzise und gleichbleibende Messergebnisse zu gewährleisten, wurde der Sensorkopf in schwarzem Kunststoff ausgeführt.

Messbereich: 0,23 bis 40 µm

73278 *150,00 €* / **178,50 €**

Ultraviolett-Sensor

Der Sensor reagiert sowohl auf die UVA- als auch auf die schädliche UVB-Wellenlänge des Spektrums empfindlich. Anwendungen sind die Untersuchung der Wirkungsweise verschiedener Sonnenschutzcremes und Sonnenbrillen, die Durchdringung von UV-Strahlung bei Textilien oder die Messung von UV-Strahlung an Glühlampen.

Im Freien kann die Sonnenstrahlung und der Einfluss von Wolken untersucht werden.

Messbereich: 250 bis 360 nm

73277 *125,00 €* / **148,75 €**

Laser mit optischen Spalten und Gittern

Eine Laser-Diode mit der Wellenlänge 646 bis 660 nm ist in einem Sensorgehäuse aus Kunststoff untergebracht. Der Laser wird direkt an den CorEx Logger angeschlossen und von dort mit der nötigen Betriebsspannung versorgt. Ein Druckschalter erlaubt die sichere Handhabung.

Je ein Dia mit 10 optischen Einfach- und Doppelspalten sowie 6 Gittern und Netzmustern sind im Liefer-umfang enthalten.

Der Laser kann eigenständig oder in Verbindung mit dem Beleuchtungsstärke-Sensor *73120*, dem Drehbewegungs-Sensor *73280* und dem Zubehör zum Drehbewegungs-Sensor *73288* zum Aufzeichnen von Beugungsmustern verwendet werden.

73285	*70,00 €* / **83,30 €**

Differenz-Gasdruck-Sensoren

Der Sensor registriert die Druckdifferenz zwischen den beiden Eingängen und kann für Manometerversuche (Druckdose, Venturirohr, Tragfläche) verwendet werden. Wenn eine Öffnung nicht belegt ist, erfolgt die Messung relativ zum herrschenden atmosphärischen Druck.

	Messbereich	*Auflösung*	
73139	–10 bis +10 kPa –1,5 bis +1,5 psi	0,01 kPa 0,001 psi	*95,00 €* / **113,05 €**
73141	–200 bis +200 kPa –30 bis +30 psi	0,1 kPa 0,02 psi	*95,00 €* / **113,05 €**

Magnetfeld-Sensoren

Mit den Sensoren lassen sich Magnetfelder axial und radial messen.

	Messbereich	*Auflösung*	
73170	–10 bis +10 mT	0,01 mT	*99,75 €* / **118,70 €**
73172	–100 bis +100 mT	0,1 mT	*99,75 €* / **118,70 €**

Absolut-Gasdruck-Sensor 2

Zur Messung des atmosphärischen Luftdrucks und als hilfreicher Indikator bei Wetteränderungen einsetzbar.

2 Messbereiche:
0 bis 700 kPa absolut,
Auflösung: 0,3 kPa
0 bis 100 psi, Auflösung: 0,1 psi

73142	*95,00 €* / **113,05 €**

Leitfähigkeits-Messadapter

Zusammen mit der Leitfähigkeitselektrode zu verwenden. Ideal, um den Salzgehalt und die Leitfähigkeit von Wasserproben zu messen.

Wird von Chemikern auch zur Untersuchung der Unterschiede zwischen ionischen und molekularen Verbindungen eingesetzt.

4 Messbereiche: 0 bis 100 µS / 0 bis 1 mS / 0 bis 10 mS / 0 bis 100 mS

73135	*60,50 €* / **72,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

73136	Leitfähigkeits-Elektrode	*60,50 €* / **72,00 €**

Leitfähigkeits-Elektrode

Zusammen mit dem Mess-adapter zu verwenden.

Die Elektrode hat eine automatische Temperaturkompensation.

73136	*60,50 €* / **72,00 €**

Zusätzlich erforderlich:

73135	Leitfähigkeits-Messadapter	*60,50 €* / **72,00 €**

Smart Q Sensoren

Ladungs-Sensor

Der Ladungssensor ermöglicht die Messung von sehr kleinen Ladungsmengen, zum Beispiel bei Experimenten der Elektrostatik, und kann ein herkömmliches Elektroskop ersetzen. Es kann nicht nur die Polarität sondern auch die Ladungsmenge quantitativ gemessen werden. Es ist auch möglich, eine Potentialdifferenz zu messen.

Zur Untersuchung elektrostatischer Phänomene: Spannungsmessung, Ladungsmessung, elektrostatische Abschirmung, Ladungsverteilung zwischen Kondensatoren, Ladungsdichte auf der Oberfläche einer Kondensatorplatte, Entladung eines Kondensators.

Messbereiche Ladung:
–10 bis +10 nCoulomb (nC), Auflösung: 0,01 nC
–100 bis +100 nCoulomb (nC), Auflösung: 0,1 nC
–220 bis +220 nCoulomb (nC), Auflösung: 1 nC

Messbereiche Spannung:
–0,5 bis +0,5 V (500 mV), Auflösung: 0,001 V
–2 bis +2 V, Auflösung: 0,01 V
–10 bis +10 V, Auflösung: 0,01 V

73268 *145,00 €* / **172,55 €**

Strom- und Spannungs-Sensoren

Mit den folgenden Sensoren können Gleich- und Wechselströme und Spannungen (AC / DC) gemessen werden. Sie sind mit zwei Messkabeln mit 4-mm-Anschlusssteckern versehen.

		Messbereich	*Auflösung*	
Strom-Sensoren:				
73165		–1 bis +1 A	0,5 mA	*59,45 €* / **70,75 €**
73166		–100 bis +100 mA	50 µA	*59,45 €* / **70,75 €**
73167		–10 bis +10 A	10 mA	*59,45 €* / **70,75 €**
Spannungs-Sensoren:				
73160		–20 bis +20 V	10 mV	*51,05 €* / **60,75 €**
73161		0 bis +10 V	10 mV	*51,05 €* / **60,75 €**
73162		–1 bis +1 V	1 mV	*51,05 €* / **60,75 €**

Zum Aufbau empfohlen:
54510 Stecksockel mit 6 Anschlussbuchsen *16,85 €* / **20,05 €**

Kohlenstoffdioxid-Sensor

Der Kohlenstoffdioxid-Sensor misst den Anteil von Kohlenstoffdioxid, z. B. in der Luft.

Die verschiedenen Messbereiche ermöglichen auch die Messung des Kohlenstoffdioxids bei kleinen Tieren oder bei der Keimung von Pflanzensamen. Der Sensor misst den Kohlenstoffdioxidanteil mittels Infrarotlicht.

Anwendungen: Messung der Kohlenstoffdioxidproduktion von Larven bei verschiedenen Temperaturen, Untersuchung der Kohlenstoffdioxidproduktion bei Keimungsvorgängen, Messung des Kohlenstoffdioxidanteils in der Luft innerhalb und außerhalb geschlossener Räume, Messung der Kohlenstoffdioxidproduktion bei Gärungsvorgängen.

Messbereich:
0 bis 50.000 parts per million (ppm)
Genauigkeit:
0 bis 20.000 ppm: 100 ppm oder 10 % vom Messwert
20.000 bis 50.000 ppm: 250 ppm oder 20 % vom Messwert

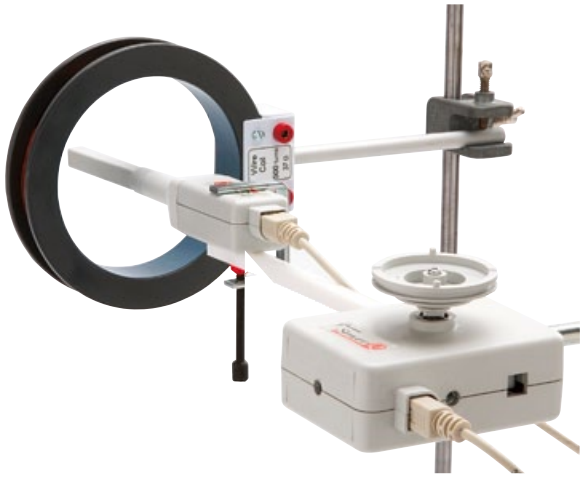
73152 *375,00 €* / **446,25 €**

Ring-Spule

Mit dieser Kupferdrahtspule lassen sich die Faraday'schen Induktionsgesetze oder das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule untersuchen. Zwei Spulen können als Helmholtz-Spulen aufgebaut werden. Die Spule ist mit einem Entstörkondensator versehen.

Mit 4-mm-Anschlussbuchsen und Stab zum Aufbau an Stativmaterial.

Windungszahl: 500
DC-Widerstand: 37 Ohm
Abmessungen: 105 mm innerer Durchmesser, 29 mm hoch



73173 *85,00 €* / **101,15 €**

Geiger-Müller-Zählrohr zu 41905

Zur Messung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung mithilfe des Zählrohr-Adapters *73265* zum Anschluss an die CorEx Logger.

Das Gerät ist mit einem eingebauten Fenster-Zählrohr, Hochspannungsteil und Anschlusskabel mit 3-poligem Klinkenstecker ausgestattet. Eine Kontroll-LED zeigt die eingeschaltete Zählrohrspannung an. Empfangene Impulse werden durch ein akustisches Signal bestätigt.

Betriebsspannung: 5 V DC (aus der Zähler-Buchse)
Plateaulänge: 200 V
Lebensdauer: 5×10^{10} Impulse
Fensterdurchmesser: 9 mm
Strom: ca. 10 mA
Leistung: ca. 50 mW
Zählrohrtyp: ZP 1401 (Valvo)
Ausgangsbuchse für Impulsmessung: TTL-Niveau (0 bis 5 V)
Abmessungen: 112 x 44 mm Ø
Masse: 160 g

55407 *258,95 €* / **308,15 €**

Zusätzlich erforderlich:

41905	Elektronischer Zähler und Kurzzeitmesser, 8-stellig *oder*	*750,00 €* / **892,50 €**
74005	CorEx Logger EasySense VISION *mit*	*445,00 €* / **529,55 €**
73265	Zählrohr-Adapter	*33,40 €* / **39,75 €**

Zählrohr-Adapter

An den Zählrohr-Adapter kann das Geiger-Müller-Zählrohr *55407* angeschlossen werden.

3 Messbereiche:
Impulse / s: 0 bis 10.000, Auflösung 1 Impuls / s
Fortlaufend Zählen: 0 bis 65.535 Impulse, Auflösung 1 Impuls
Stichproben-Aufnahme: 0 bis 100 %

73265 *33,40 €* / **39,75 €**

Temperatur-Sensor 1, träge

Ein Thermistor ist in einem rostfreien Stahlrohr (200 x 3 mm), das auch gegen schwache Säuren resistent ist, eingebaut. Der Sensor hat eine besonders geringe Wärmeträgheit mit einem zu vernachlässigenden Einfluss auf die zu messende Temperatur.

Messbereich: –30 bis +110 °C
Auflösung: 0,1 °C

73100 *55,00 €* / **65,45 €**

Temperatur-Sensor 2, schnell

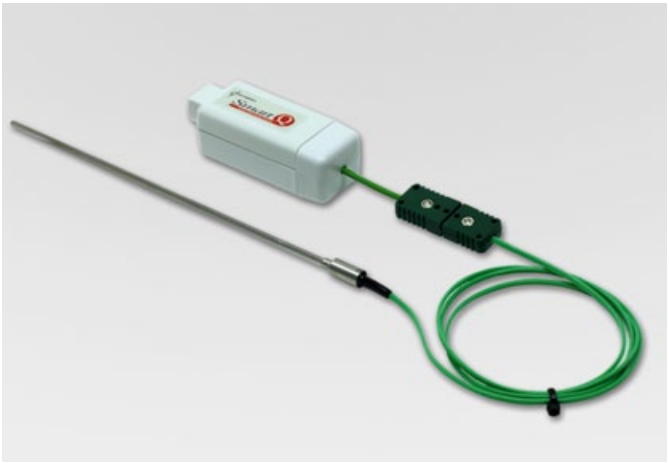
Hier ist der Thermistor ohne Gehäuse montiert und kann flexibel auch auf engem Raum eingesetzt werden. Die sehr schnelle Ansprechzeit ist besonders für physiologische Experimente von Vorteil.

Nicht für Messungen in Flüssigkeiten geeignet.

Messbereich: –30 bis +110 °C
Auflösung: 0,1 °C
Ansprechzeit: ca. 6 s für 99 % des Endwerts

73101 *55,00 €* / **65,45 €**

Temperatur-Sensor 3, hohe Temperaturen



Das Chrom / Aluminium-Thermoelement ist in einem rostfreien Stahlrohr untergebracht. Der große Messbereich ist für Schmelzpunktversuche und die Messung von Flammenprofilen geeignet.

Messbereich: –200 bis +1000 °C
Auflösung: 1 °C

73105 *86,05 €* / **102,40 €**

Smart Q Sensoren

Anemometer-Sensor

In Verbindung mit dem Universal-Zähler-Adapter misst der Anemometer-Sensor die Windgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde oder Meilen pro Stunde.

Der Sensor kann für Freifeld-Messungen ebenso verwendet werden wie für stationäre Wetterstationen: z. B. mit dem Regenmesser-Sensor und einem der CorEx Logger.

74297	Anemometer-Sensor mit Universal-Zähler-Adapter	*198,00 €* / **235,62 €**
73297	Anemometer-Sensor	*125,00 €* / **148,75 €**

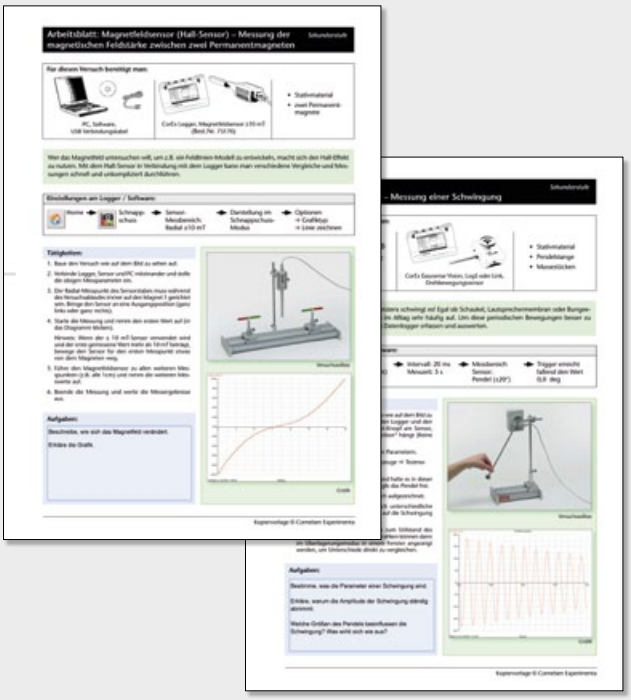
Regenmesser-Sensor

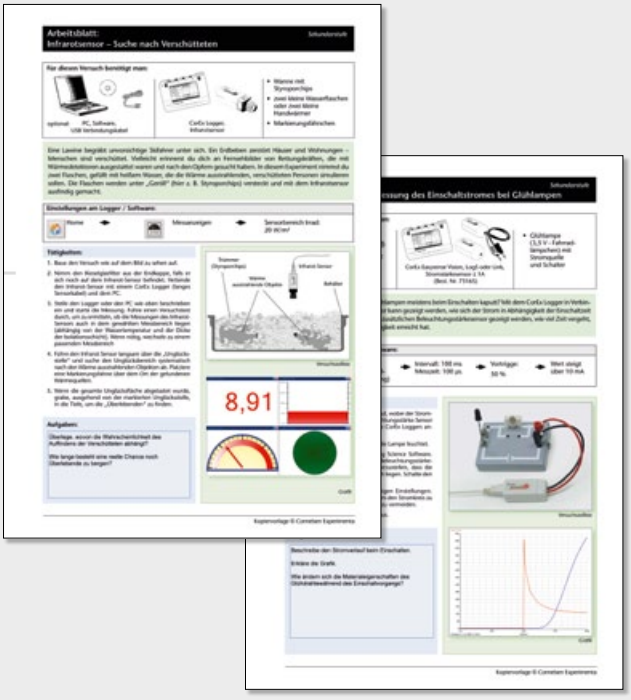
In Verbindung mit dem Universal-Zähler-Adapter misst der Regenmesser-Sensor die Regenmenge in mm.

Der Sensor kann für Freifeld-Messungen ebenso verwendet werden wie für stationäre Wetterstationen: z. B. mit dem Anemometer-Sensor und einem der CorEx Logger.

74298	Regenmesser-Sensor mit Universal-Zähler-Adapter	*110,00 €* / **130,90 €**
73298	Regenmesser-Sensor	*72,90 €* / **86,75 €**

Im Downloadbereich unter www.corex.de bieten wir kostenlos Arbeitsblätter an. Diese werden unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenlehrpläne ständig erweitert.





Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Fremdsensor-Adapter

Zum Anschluss für kompatible DIN-analoge Sensoren mit 5-poligem DIN-Stecker.

73051 *59,45 €* / **70,75 €**

Stecksockel mit 6 Anschlussbuchsen

Kunststoffsockel mit sechs (2x3) 4-mm-Anschlussbuchsen im 19-mm-Abstand zur Aufnahme von Steckelementen mit dreipoligem Anschluss oder zur Verbindung der Strom- und Spannungs-Sensoren mit Anschlusskabeln aus einem Versuchsaufbau.

Zulässige Betriebsspannung: 12 V AC / DC
Abmessungen: 120 x 90 x 23 mm

54510 *16,85 €* / **20,05 €**

Zusätzlich empfohlen:
40595 Sockel-Haltestab *5,25 €* / **6,25 €**

Doppelmuffe mit breitem Schlitz

Aluminium, mit zwei um 90° versetzten Querbohrungen für Stäbe bis 10 mm Ø, Klemmschrauben und breitem Schlitz an der Stirnseite zum Einführen der Anschlusskabel und Halten der Temperatur-Sensoren.

Abmessungen: 50 x 20 x 20 mm

40608 *10,00 €* / **11,90 €**

Speichenrad

Das Speichenrad ist eine leicht laufende Rolle mit 10 Speichen und einer umlaufenden Rille zur Aufnahme von Schnüren.
Es kann zum Beispiel an der Lichtschranke *73250* montiert werden, um Bewegungsabläufe zu erfassen.

Lieferung einschließlich Befestigungsschraube, ohne Lichtschranke.

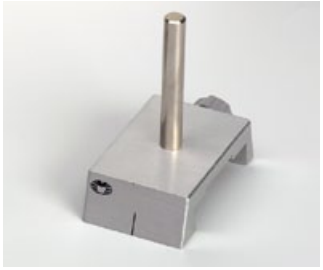
Durchmesser der Rolle gemessen innerhalb der Rille: 46,24 mm
Außendurchmesser der Rolle: 50,5 mm
Umfang der Rolle gemessen innerhalb der Rille: 0,145 m.
Außenumfang der Rolle: 0,158 m
Schraubengröße: M6 x 12 mm Kreuzschlitz

73177 *16,05 €* / **19,10 €**

Reiter mit Stab, 70 mm

Zum Aufbau von Sensoren auf den Profilschienen *47001*, *47002*.

Stab: 70 x 10 mm Ø
Fußbreite: 50 mm



77023 *29,75 €* / **35,40 €**

Zubehör für Smart Q Sensoren

Halter an Stab

U-Profil mit Klemmschraube zum Befestigen von Magneten, Sensoren oder anderen Teilen mit rechtwinkligem Querschnitt für den Aufbau an Stativmaterial.

U-Profil: 40 x 30 mm
Spannweite: 25 bis 32 mm
Stab: 80 x 10 mm Ø

49601 *15,50 €* / **18,44 €**

Geeignet für:
Smart Q Sensoren *oder*
49600 Bügelmagnet, AlNiCo, mit hoher Tragkraft *71,85 €* / **85,50 €**

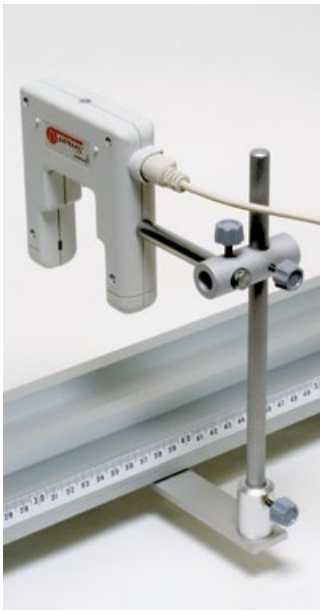
Aufbewahrungskoffer „CorEx Sensing Science“

Stabiler Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinsatz zur Aufnahme der CorEx Logger mit Sensoren und Anschlusskabeln.

Abmessungen: 450 x 405 x 120 mm

73021 *27,90 €* / **33,20 €**

Profilschienen-Halter, verschiebbar



Zum Aufbau von Lichtschranken oder Bewegungssensor mit den Profilschienen *47001/47002*.

Der Halter wird in einen Schlitz unterhalb der Schiene geschoben. In einer Muffe mit Klemmschraube können Aufbauteile oder Stativstäbe mit 10 mm Ø gehalten werden.

Abstand Schiene – Muffe:
75 mm

77034 *34,20 €* / **40,70 €**

Sensor-Anschluss-Verlängerungskabel

Mit einem Mini-DIN-Stecker und einer Mini-DIN-Buchse.

Länge: 150 cm

73017 *7,35 €* / **8,75 €**

Sensor-Anschlusskabel, 15 cm

Mit zwei Mini-DIN-Steckern.

Länge: 15 cm

73004 *5,00 €* / **5,95 €**

Sensor-Anschlusskabel, 150 cm

Mit zwei Mini-DIN-Steckern.

Länge: 150 cm

73005 *7,65 €* / **9,10 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Logger-Ladestation für den EasySense VISION

Zum gleichzeitigen Laden von bis zu vier EasySense VISION.

Die Ladestation passt genau in eine hohe Aufbewahrungswanne (*75038*; nicht im Lieferumfang enthalten) und eignet sich somit auch zur dauerhaften Lagerung der Datenlogger.

Größe der Ladestation:
Höhe 55 mm x Breite 260 mm x Länge 380 mm
Höhe der Ladestation mit eingesetztem Vision
und angeschlossenem Ladekabel: 140 mm
Stromversorgung: Schaltnetzteil 5 V, 4 A

72037 *150,00 €* / **178,50 €**

Zusätzlich empfohlen:

75038	Aufbewahrungswanne hoch, rot	*12,50 €* / **14,88 €**
75041	Klemmdeckel	*5,00 €* / **5,95 €**

Aufbewahrungswanne nicht im Lieferumfang enthalten

Satz Sensorhaltedeckel, 4 Stück

Diese Sensorhaltedeckel eignen sich zum definierten Halten von verschiedenen Sensoren auf Gefäßen in diversen Versuchsanordnungen.

Die vier verschiedenfarbigen Deckel sind mit mehreren Durchführungen unterschiedlichen Durchmessers versehen, durch die die Sensoren der CorEx Sensing Science Serie geführt werden können.

Mit einem Satz O-Ringe zur Fixierung der Sensoren.

Deckelfarbe	min. Gefäß-Ø	Sensoröffnungen (ca. Maße)
grün	45 mm	2 x 13 mm, 2 x 5 mm, 2 x 4 mm
rot	50 mm	2 x 13 mm, 1 x 5 mm, 2 x 3 mm
gelb	62 mm	2 x 13 mm, 2 x 5 mm, 2 x 4 mm
blau	92 mm	3 x 13 mm, 2 x 5 mm, 2 x 4 mm

73718 *17,35 €* / **20,65 €**

Besonders geeignet für:

44660	Auslaufgefäß	*35,50 €* / **42,24 €**
51810	Batterieglas	*19,45 €* / **23,15 €**
60320	Becherglas, DURAN®, HF, 400 ml	*5,60 €* / **6,66 €**
60340	Becherglas, DURAN®, HF, 1000 ml	*11,20 €* / **13,33 €**

CorEx Sensing Science Software

CorEx Sensing Science Software, Schullizenz

Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht. Viele Phänomene lassen sich überhaupt erst verstehen, wenn man sie messtechnisch erfassen und auswerten kann. Mit der Sensing Science Software geht das ganz einfach…

Sie haben die Wahl: Öffnen Sie das Programm und klicken Sie einen der Programmteile an – die Messergebnisse erhalten Sie sofort am Bildschirm.

- **Easy Log**
- **Digimeter**
- **Snapshot**
- **Grafik**
- **Oszilloskop**
- **Zeit messen**

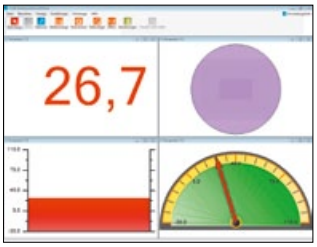
Die Software bietet in Verbindung mit den CorEx Loggern die Möglichkeit, Daten sofort zu analysieren oder für eine spätere Auswertung zu speichern.

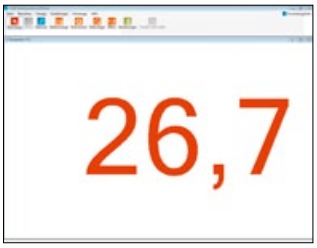
Darüber hinaus lassen sich die CorEx Logger durch die Software für rechnerferne Messungen konfigurieren.

Die Bedienerführung ist komplett in deutscher Sprache gehalten, daher ist die Benutzung der Software auch Schülerinnen und Schülern der Primarstufe leicht möglich. Die CorEx Sensing Science Software kann zusätzlich in drei Anwendungsstufen an die Schulstufe angepasst werden. Die Erfahrung zeigt, dass Schülerinnen und Schüler schon nach wenigen Minuten in der Lage sind, Daten zu sammeln und auszuwerten.

Die Programmteile der Sensing Science Software:

Digimeter

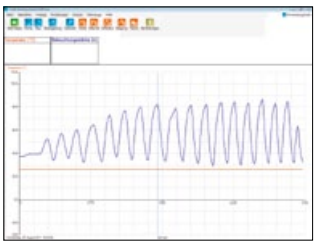




Diese einfache Darstellung der gemessenen Daten mit simulierten Messgeräten kann für Einsteiger zur Einführung in die Methoden der Datenerfassung verwendet werden. Digimeter simuliert ein modernes Digital-Multimeter und kann als Messwertanzeige genutzt werden, wenn keine grafische Auswertung der Daten benötigt wird.

Die Daten können wahlweise als Ziffern, an einer Skala mit Zeiger, als sich verändernder Balken oder Farbwechsel angezeigt werden. In Digimeter erfasste Daten können leicht in den Programmteil Grafik übernommen werden.

Easy Log



Ermöglicht die Benutzung des Loggers ohne Voreinstellungen. Einfach die Sensoren anschließen, die Messung starten und der Logger zeichnet dann so lange Daten auf, bis die Aufzeichnung manuell beendet wird. Dies ist ideal für Messungen, die keine bestimmte Messzeit erfordern.

Gleichzeitig erspart man sich die Einstellung von Messzeit und Messintervall.

Zeit messen

Mit diesem Programmteil werden Messungen der Zeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung erfasst. Der Anwender kann dazu verschiedene digitale Sensoren wie Lichtschranken, Kontaktschalter oder Schaltermatten auswählen.

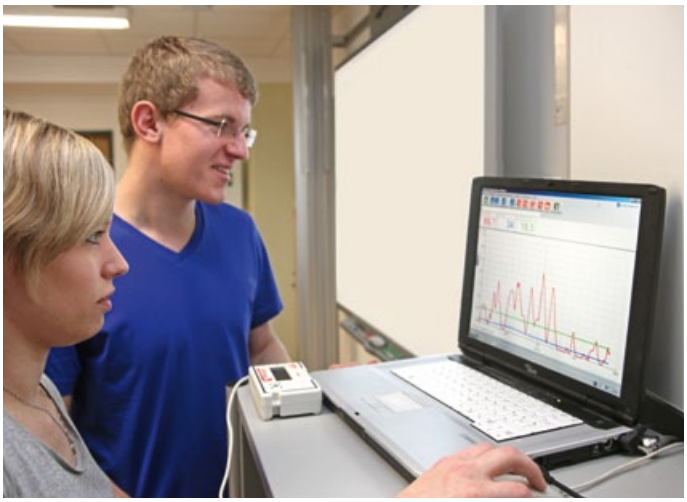
Software im Lieferumfang der CorEx Logger und des CorEx Link

CorEx EasySense VISION

CorEx V-Log⁴ und V-Log⁸

CorEx Link-Interfaces

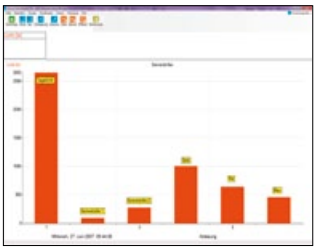
74500 *oder kostenlos zum Download unter www.corex.de / Software* *45,00 € /* **53,55 €**



Systemvoraussetzungen:
IBM-kompatibler PC mit USB-Schnittstelle
Windows XP / Vista / 7 / 8

Snapshot

Die Schnappschuss-Funktion bietet sich immer dann an, wenn der zeitliche Verlauf der Messwerte unerheblich ist, und eine Momentaufnahme der Sensormesswerte erfasst werden soll. Zum Beispiel, wenn bei Versuchen eine Variable verändert wird und die sich ergebenden Auswirkungen (vorher – nachher) protokolliert werden sollen.

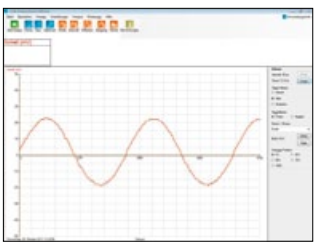


Grafik

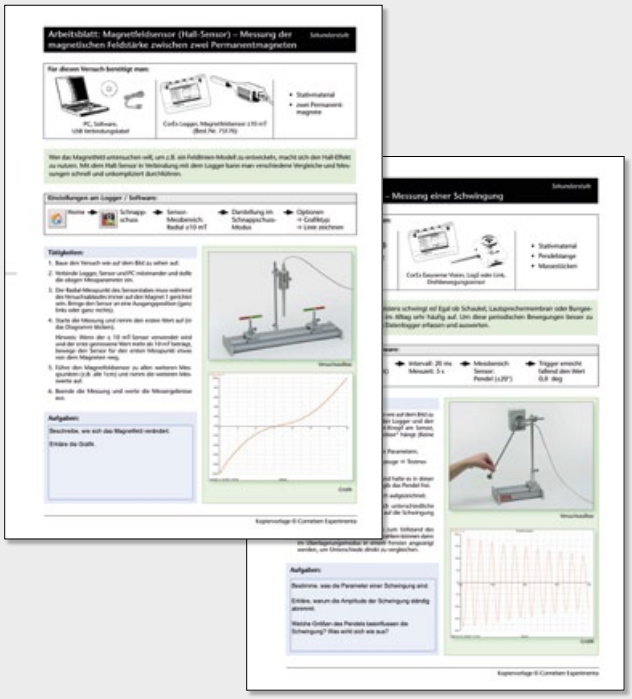
Ermöglicht die Aufzeichnung von Daten mit zuvor eingestellten Parametern. Es können unter anderem die aufzeichnenden Sensoren, die Messzeit und das Messintervall ausgewählt werden. Umfangreiche Triggeroptionen erlauben auch das Erfassen von sehr kurzzeitigen Ereignissen.

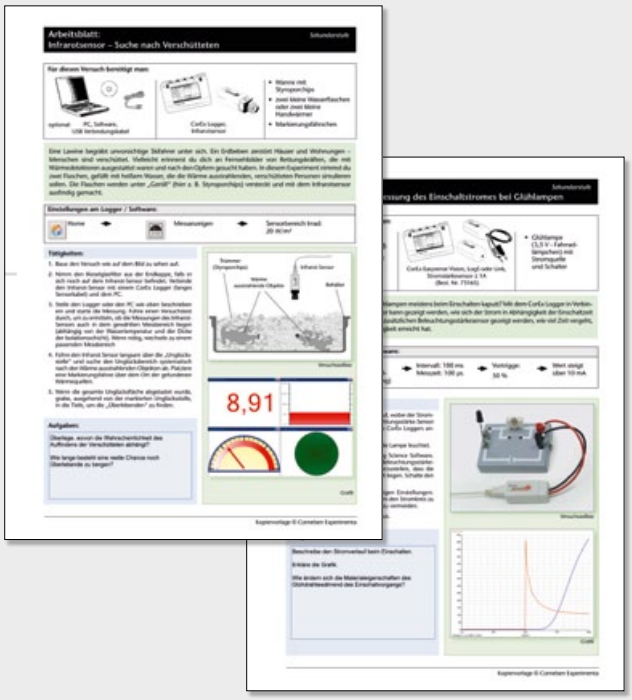
Oszilloskop

Ein einfaches Bildschirm-Oszilloskop, mit dem schnelle Abläufe in Echtzeit dargestellt werden können. Besonders geeignet für die Demonstration eines EKGs, der Wellenform eines Tons oder der Frequenz einer Welle.



Im Downloadbereich unter www.corex.de bieten wir kostenlos Arbeitsblätter an. Diese werden unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenlehrpläne ständig erweitert.





Stativmaterial

CorEx-Versuchsaufbau-System Grundausstattung

Die Grundausstattung beinhaltet alle Elemente, die für den Aufbau grundlegender Versuche in allen Bereichen der Naturwissenschaften erforderlich sind. Für den weiteren Ausbau empfiehlt sich die Anschaffung der Ergänzungsausstattung *77105* oder weiterer Einzelelemente.

Bestandteile:

77002 Profilschiene, 200 mm (2 x)
77005 Profilschiene, 500 mm
47002 Universal-Profilschiene 500 mm
40132 Haltestab zum Schrägaufbau der Profilschienen *47001/2*
77015 Paar Schienenfüße, einfach (2 x)
77019 Paar Schienenfüße, doppelt
77020 Reiter mit Klemmrohr, 30 mm (2 x)
77022 Reiter mit Klemmrohr, 75 mm (4 x)
77025 Reiter mit Klemmrohr, 150 mm (2 x)
77027 Reiter mit Klemmrohr, 300 mm (2 x)
77030 Rundmuffe, zweifach (2 x)
77032 Universal-Rundmuffe, dreifach (4 x)
40131 Stativstab, 100 mm (2 x)
40121 Stativstab, 250 mm (4 x)
40111 Stativstab, 500 mm (2 x)
40101 Stativstab, 750 mm
40598 Isolierstiel
40591 Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen (2 x)
40155 Ringe mit Haken, 5 Stück
77035 Ring an Stab, 30 mm
77037 Ring an Stab, 75 mm
40190 Stativklemme
43287 Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab (2 x)
40280 Tisch, klein

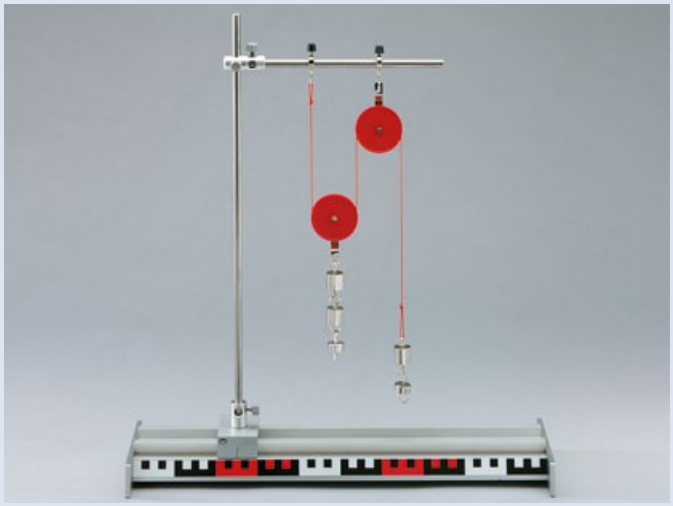
77100 *850,00 €* / **1.011,50 €**

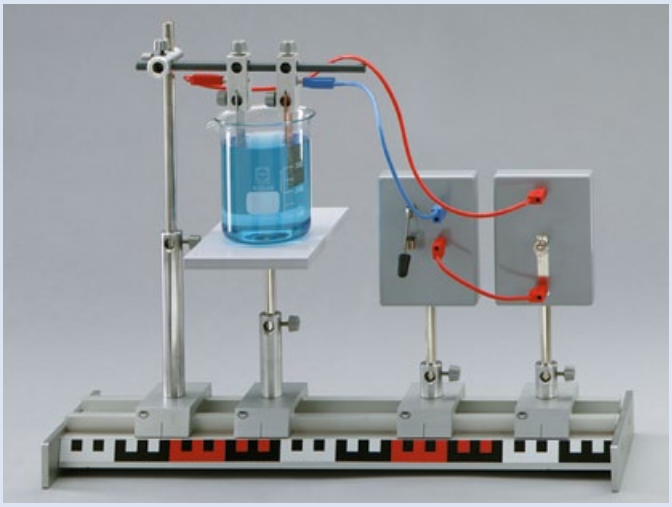
Mit den Elementen des CorEx Versuchsaufbau-Systems können Versuchsaufbauten in allen Bereichen der Naturwissenschaften schnell, stabil und zweckmäßig ausgeführt werden.

Grundlage des Systems sind spezielle Profilschienen aus Aluminium mit dazu passenden Reitern in verschiedenen Ausführungen.

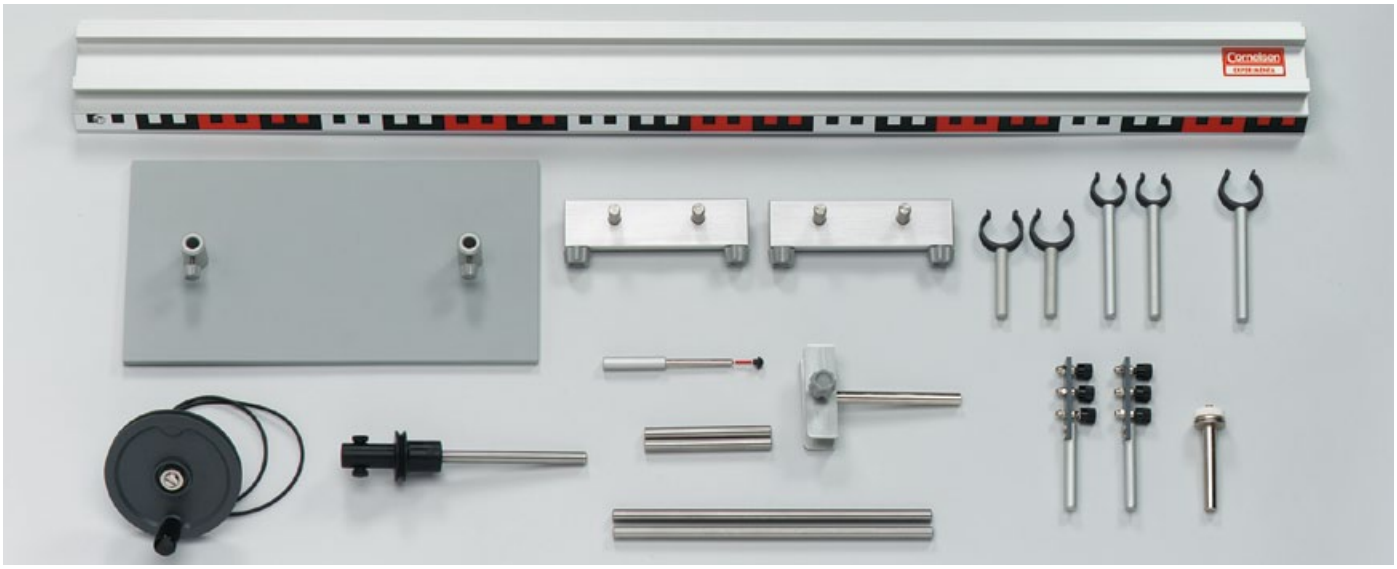
Die Profilschienen dienen in einfacher Ausführung als Basiselement mit seitlich ansteckbaren Füßen. Als Universal-Profilschiene mit zwei Skalen (Blockskala / metrische Skala) und einer Möglichkeit zur Schrägstellung können sie sowohl als Basiselement als auch zum Aufbau optischer Bänke oder als Fahrbahn genutzt werden. Dazu stehen die seitlich ansteckbaren Füße auch mit Stellschrauben zur Höhenverstellung zur Verfügung.

Durch das Aufstecken der Profilschienen auf Doppelfüße können zwei hintereinander bzw. nebeneinander liegende Ebenen schnell und stabil realisiert werden. Die Rundmuffen ermöglichen die Verbindung aller Aufbauteile mit Stäben bis 10 mm Ø in drei Ebenen.





CorEx-Versuchsaufbau-System Ergänzungsausstattung



Ergänzungssatz zur Grundausstattung *77100*.

Bestandteile:

47001	Universal-Profilschiene, 1000 mm
77017	Paar Schienenfüße, mit Justierschrauben
77040	Halteclip 25 mm an Stab (2 x)
77042	Halteclip 30 mm an Stab (2 x)
77045	Halteclip 30 mm an Stab
77050	Kurbelrad an Stab
43563	Antriebsriemen, 200 mm Ø
40201	Drehlager
51260	Isolierhalter (2 x)
40281	Tisch, groß
40121	Stativstab, 250 mm (2 x)
49701	Nadelhalter auf Stab
43760	Scheibenhalter
40575	Plattenhalter

77105 *375,00 €* / **446,25 €**

Stativmaterial

Profilschienen

Spezielles Aluminiumprofil mit hoher Funktionalität, Stabilität und geringem Gewicht.
Querschnitt: 100 x 40 mm

77002	Länge 200 mm	*20,00 €* / **23,80 €**
77005	Länge 500 mm	*25,00 €* / **29,75 €**

Profilschienen mit Skalen

Spezielles Aluminiumprofil mit hoher Funktionalität, Stabilität und geringem Gewicht.
Auf einer Längsseite mit einer metrischen mm-Skala, auf der anderen Seite mit einer dreifarbigen cm-Blockskala versehen.
Querschnitt: 100 x 40 mm

47002	Länge 500 mm	*48,40 €* / **57,60 €**
47001	Länge 1000 mm	*65,00 €* / **77,35 €**

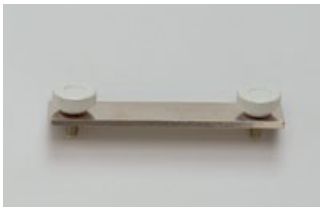
Schienenfüße, 2 Stück

Aluminiumplatten mit Steckstiften zum Aufstecken auf die Enden der Profilschienen.

	Ausführung	*Abmessungen*	
77015	einfach	150 x 40 x 10 mm	*38,40 €* / **45,70 €**
77017	justierbar, mit 2 Stellschrauben	150 x 55 bis 75 x 10 mm	*52,10 €* / **62,00 €**
77019	doppelt	340 x 40 x 10 mm	*61,05 €* / **72,65 €**

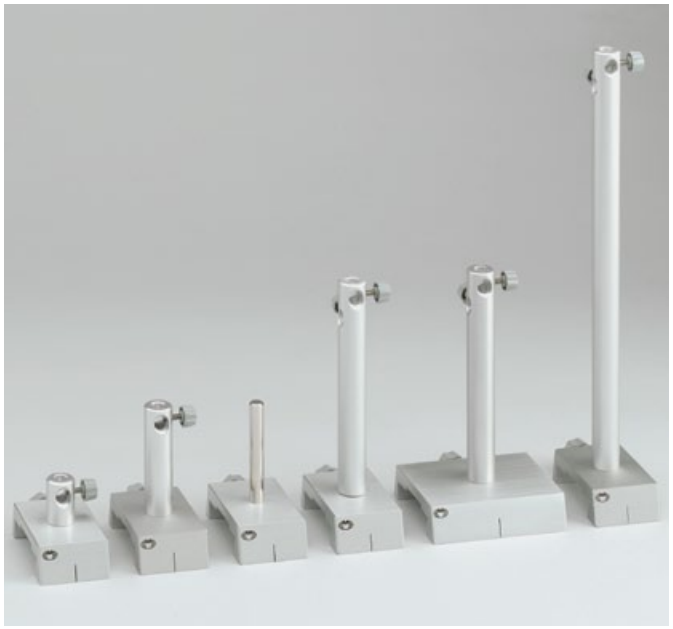
Klemmplatte für Schienenfüße, 2 Stück

Die Platte kann mit Schrauben unterhalb der Schiene eingesetzt werden, um Schienenfüße dauerhaft an der Schiene zu befestigen.



77016		*13,70 €* / **16,30 €**

Reiter mit Klemmrohr und Querbohrungen



Die Reiter werden auf die Profilschiene aufgesetzt und sind, dank einer eingeklebten Gleitfolie, leicht verschiebbar. Durch eine seitlich angebrachte Kunststoffschraube erfolgt die Feststellung an der gewählten Position. Das Klemmrohr dient zur senkrechten Aufnahme von Stativstäben mit 10 mm Durchmesser. Die Querbohrungen am Kopfende der Klemmrohre ermöglichen die waagerechte Befestigung von Stativstäben oder Aufbauteilen ohne zusätzliche Muffen.
Fußbreite: 50 mm

	Höhe Klemmrohr	*Querbohrungen*	
77020	30 mm	1	*34,45 €* / **41,00 €**
77022	75 mm	1	*36,30 €* / **43,20 €**
77023	70 mm Stab		*29,75 €* / **35,40 €**
77025	150 mm	2	*46,30 €* / **55,10 €**
77029	150 mm (Fußbreite 100 mm)	2	*43,40 €* / **51,65 €**
77027	300 mm	2	*47,35 €* / **56,35 €**

Rundmuffe, zweifach

Zur universellen Befestigung von Stäben oder Aufbauteilen mit 10 mm Ø an Stativmaterial, mit zwei um 90° versetzten Querbohrungen und durchgehender Bohrung für Stäbe 10 mm Ø.

Abmessungen: 50 x 20 mm

77030	*10,00 €* / **11,90 €**

Universal-Rundmuffe, dreifach

Zur universellen Befestigung von Stäben oder Aufbauteilen mit 10 mm Ø an Stativmaterial. Der Schlitz an der Kopfseite ermöglicht die Befestigung von Platten bis zu 1 mm Stärke. Mit einer Querbohrung in der Mitte und zwei um 90° versetzten Querbohrungen sowie durchgehender Bohrung für Stäbe mit 10 mm Ø.

Abmessungen: 80 x 20 mm

77032	*11,60 €* / **13,80 €**

Kraftmesser- und Rohrhalter an Stab

Zur senkrechten und waagerechten Anordung von Kraftmessern, Rohren u. Ä. in Versuchsaufbauten. Mit Feststellschraube.

Halterohr, innen: 20 mm Ø
Stab: 30 x 10 mm Ø
Gesamtlänge: 65 mm

43287	*17,65 €* / **21,00 €**

Stativstäbe, Edelstahl, rostfrei

	Länge	*Durchmesser*	
40131	100 mm	10 mm	*2,65 €* / **3,15 €**
40121	250 mm	10 mm	*3,15 €* / **3,75 €**
40120	250 mm	12 mm	*6,00 €* / **7,14 €**
40111	500 mm	10 mm	*6,85 €* / **8,15 €**
40101	750 mm	10 mm	*7,10 €* / **8,45 €**

Isolierstiel

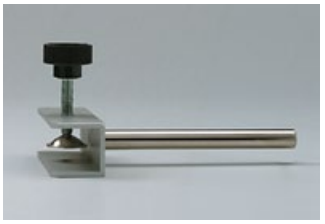
Kunststoffstab, an einem Ende Metallrohr mit je einer axialen und radialen 4-mm-Steckbuchse.

Abmessungen: 240 x 10 mm

40598	*7,65 €* / **9,10 €**

Plattenhalter

Zum Halten von Platten bis zu 14 mm Dicke, an Stab.



Abmessungen:
80 x 25 x 25 mm
Stab: 100 x 10 mm Ø

40575	*23,15 €* / **27,55 €**

Halteclips an Stab 30 mm

Zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.

Stab: 30 x 10 mm Ø

	Clip-Durchmesser	*Ausführung*	
43284	15 mm	Kunststoffclip	*5,50 €* / **6,54 €**
77048	16 mm	Metallfeder	*9,20 €* / **10,95 €**

Stativmaterial

Halteclips an Stab 60 mm

Kunstoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.
Stab: 60 x 10 mm Ø

	Clip-Durchmesser	
77039	8 mm	*9,75 €* / **11,60 €**
77038	20 mm	*8,95 €* / **10,65 €**
77041	25 mm	*9,20 €* / **10,95 €**
77042	30 mm	*9,20 €* / **10,95 €**
77046	45 mm	*10,50 €* / **12,50 €**

Scheibenhalter

Stab mit zwei Klemmscheiben und Rändelmutter zum Spannen von Scheiben mit einer Mittelbohrung von 8 mm.

Stab: 85 x 10 mm Ø

43760		*8,95 €* / **10,65 €**

Achse an Stab mit 2 Klemmbuchsen

Zum Halten der Rollen *43135* bis *43138* an Stativmaterial.

Achse: 50 x 4 mm Ø
Stab: 30 x 10 mm Ø

40591		*6,60 €* / **7,85 €**

Ringe mit Haken, 5 Stück

Zum Aufhängen von Kraftmessern, Federn, Rollen oder Pendeln an Stativstäben.
Mit Feststellschraube.

Ring-Innendurchmesser: 14 mm
Länge mit Haken: 38 mm

40155		*23,70 €* / **28,20 €**

Halteclips an 4-mm-Steckerstift

Kunstoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen an 4-mm-Steckerstift.

	Clip-Durchmesser	
46720	25 mm	*5,00 €* / **5,95 €**
77047	30 mm	*6,05 €* / **7,20 €**

Halteclips an Stab 100 mm

Kunstoffclips zum Klemmen von Aufbauteilen und zur Befestigung am Aufbausystem mithilfe von Muffen oder Reitern.
Stab: 100 x 10 mm Ø

	Clip-Durchmesser	
77040	25 mm	*10,00 €* / **11,90 €**
77045	30 mm	*10,25 €* / **12,20 €**

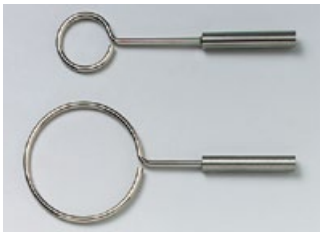
Stativklemmen

Runde Klemmbacken, mit Kork belegt, ineinander greifend. Dadurch lassen sich auch dünne Rohre oder Stäbe (z. B. Thermometer) gut halten. Leichte Ausführung aus Aluminium.
Spannweite: 0 bis 100 mm
Gesamtlänge: 235 mm
Stab: 10 mm Ø

40190		*10,40 €* / **12,38 €**
40191	drehbar	*18,55 €* / **22,07 €**

Ringe an Stab

Stab: 60 x 10 mm Ø



	Ringdurchmesser	
77035	30 mm	*8,95 €* / **10,65 €**
77037	75 mm	*9,75 €* / **11,60 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Profilschienen-Halter, verschiebbar

Zum Aufbau von Lichtschranken oder Bewegungssensor mit den Profilschienen *47001/47002*. Der Halter wird in einen Schlitz unterhalb der Schiene geschoben. In einer Muffe mit Klemmschraube können Aufbauteile oder Stativstäbe mit 10 mm Ø gehalten werden.

Abstand Schiene – Muffe: 75 mm

77034 *34,20 €* / **40,70 €**

Nadelhalter auf Stab

Zum Aufsetzen von Magnetnadeln, Flachmagneten mit Lager und sonstigen Geräten mit Lagerpfanne an Stativmaterial.

Mit Schutzkappe.

Höhe: 120 mm
Stab: 50 x 10 mm Ø

49701 *8,70 €* / **10,35 €**

Geeignet für:

12638	Magnetnadel	*3,75 €* / **4,46 €**
49598	Flachstabmagnet, AlNiCo, mit Lagerpfanne	*18,70 €* / **22,25 €**
49660	Magnetnadel	*3,95 €* / **4,70 €**
49680	Magnetnadel zur Demonstration	*14,45 €* / **17,20 €**
50040	Drehlager für Magnet- und Reibungsstäbe	*6,85 €* / **8,15 €**
50335	Spitzenrad	*16,85 €* / **20,05 €**

Tisch, klein

Zum Aufstellen von Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau. Mit Muffe zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø. Ein Stativstab 100 x 10 mm Ø ist im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte:
180 x 110 x 8 mm

40280 *26,60 €* / **31,65 €**

Drehlager

Doppelt kugelgelagerte Spannbuchse mit Klemmschraube und Nutrolle am Stab.

Spannbuchse:
für Stäbe bis 10 mm Ø
Nutrolle: 40 mm Ø
Stab: 100 x 10 mm Ø

40201 *62,90 €* / **74,85 €**

Kurbelrad an Stab

Kurbelrad zum Aufbau von einfachen Riemen-Antrieben in Verbindung mit dem Drehlager *40201*.

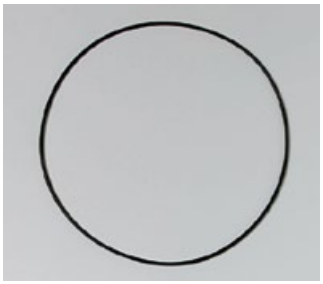
Rad: 105 mm Ø
Stab: 50 x 10 mm Ø

77050 *28,70 €* / **34,15 €**

Antriebsriemen, 200 mm Ø

Gummi, zu verwenden mit dem Elektromotor *43565* und dem Kurbelrad *77050*.

Materialstärke: 3 mm



43563 *4,20 €* / **5,00 €**

Tisch, groß

Zum Aufstellen von größeren Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau. Mit zwei Muffen zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø. Zwei Stativstäbe 100 x 10 mm Ø sind im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte:
330 x 180 x 8 mm

40281 *35,80 €* / **42,60 €**

Stativmaterial

Stativ-Dreifuß mit Gewinde M 10

Stahl, pulverbeschichtet grau, mit Gummifüßen, zum Einschrauben der Stativstäbe mit Gewinde *40140* und *40141*.

Schenkellänge: 150 mm
Plattenstärke: 10 mm
Masse: 1.300 g

40015		*20,20 €* / **24,04 €**

Stativfüße mit Muffe und Feststellschraube

Stahl, pulverbeschichtet grau, für Stäbe bis 13 mm Ø, Plattenstärke 10 mm, mit Gummifüßen.

	Schenkellänge	*Masse*	
15670	80 mm	800 g	*16,85 €* / **20,05 €**
40016	150 mm	1450 g	*25,90 €* / **30,82 €**

Stativ-Dreifuß mit zwei Muffen und Justierschrauben

Stahl, pulverbeschichtet grau, für Stäbe bis 13 mm Ø, Muffenabstand 135 mm, zwei Stellschrauben zur Höhen-justierung, mit Gummifüßen.

Schenkellänge: 185 mm
Plattenstärke: 10 mm
Masse: 1850 g

40017		*45,80 €* / **54,50 €**

Tonnenfuß

Grauguss, pulverbeschichtet, Öffnung mit Längsnut, Klemmschraube zum Einspannen von runden und quadratischen Stäben sowie Maßstäben. Nut am Boden zum Aufsetzen auf einen Maßstab.

Spannbereiche:
rund bis 13 mm Ø
quadratisch bis 12 x 12 mm
Maßstäbe bis 22 x 13 mm
Bodennut: 25 x 12 mm
Abmessungen: 50 x 70 mm Ø
Masse: 900 g

40040		*23,95 €* / **28,50 €**

Tischklemme, schwere Ausführung

Aluminiumguss, pulverbeschichtet, mit langem Schenkel, zum Aufstellen von Rund- und Rechteckprofilstäben oder -rohren an Tischkanten, mit Klemmschraube und Spannschraube mit großem Knebel.

Besonders geeignet zum stabilen Aufbau des handgetriebenen Generators DynaMot *54850*.

Spannweite:
für Stäbe bis 28 x 28 mm oder 30 mm Ø
für Tischplatten bis 50 mm Dicke

40231	*39,50 €* / **47,00 €**

Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt,
Klasse 5–10
96 S., geheftet, DIN A4
€ (D) 19,95 · ISBN 978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos unter www.cornelsen.de/sekundarstufe

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Tischklemme

Aluminiumguss, pulverbeschichtet, zum Aufstellen von Stativstäben an Tischkanten, mit zwei Bohrungen und Klemmschrauben sowie Spannschraube.

Spannweite:
für Stäbe bis 13 mm Ø
für Tischplatten bis 60 mm

40230	*23,40 €* / **27,85 €**

Stativ-Plattenfüße

Stahl, pulverbeschichtet, grau, mit 4 Gummifüßen und Gewindebohrung M 10, zu verwenden mit den Stativstäben mit Gewinde *40140*, *40141*.

	Abmessungen	
40501	210 x 130 mm	*13,75 €* / **16,36 €**
40506	180 x 100 mm	*11,85 €* / **14,10 €**

Stativstäbe

	Länge	*Durchmesser*	
Stahl, verzinkt			
40110	500 mm	12 mm	*4,95 €* / **5,89 €**
40100	750 mm	12 mm	*6,85 €* / **8,15 €**
40090	1000 mm	12 mm	*7,75 €* / **9,22 €**
Edelstahl, rostfrei			
40131	100 mm	10 mm	*2,65 €* / **3,15 €**
40121	250 mm	10 mm	*3,15 €* / **3,75 €**
40120	250 mm	12 mm	*6,00 €* / **7,14 €**
40111	500 mm	10 mm	*6,85 €* / **8,15 €**
40101	750 mm	10 mm	*7,10 €* / **8,45 €**
Stahl, verzinkt, ein Ende mit Gewinde M10 versehen			
40140	500 mm	12 mm	*5,60 €* / **6,66 €**
40141	750 mm	12 mm	*7,75 €* / **9,22 €**

Sockel-Haltestab

Aus Stahl mit Mutter,
zum Halten der Sockel
120 x 90 x 23 mm mit Bohrung.

Abmessungen: 80 x 10 mm Ø

40595	*5,25 €* / **6,25 €**

Isolierstab

Mit Kunststoff-Rillenisolator für Hochspannungen.
Anschlussbuchsen spannungsseitig:
zwei radiale und eine axiale 4-mm-Bohrung, mit Schlitz zum Spannen von Platten bis 4 mm und Klemmschraube;
Anschlussbuchsen erdseitig: eine 4-mm-Bohrung.

Isolationsspannung: max. 25 kV
Abmessungen: 180 x 10 mm Ø

51256	*16,85 €* / **20,05 €**

Zum Aufstellen empfohlen:
40040 Tonnenfuß *23,95 €* / **28,50 €**

Isolierhalter

Mit drei Apparateklemmen zum Anschluss von Drähten und elektrischen Bauelementen in Versuchsaufbauten.
Für Drähte bis 2 mm Ø und 4-mm-Stecker.

Höhe: 120 mm
Stab: 55 x 10 mm Ø

51260	*22,65 €* / **26,95 €**

Stativstab, Kunststoff

Durchmesser: 8 mm, Länge: 200 mm

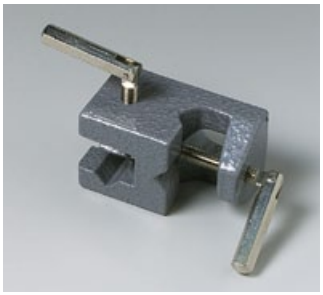
23115	*3,15 €* / **3,75 €**

Stativmaterial

Vierkantmuffe (Universalmuffe)

Zum senkrechten, waagerechten und parallelen Verbinden von Stäben und Platten, mit zwei Gelenkschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 14 mm Ø,
Platten bis 12 mm Dicke



40170		*13,60 €* / **16,18 €**

Doppelmuffe

Zur rechtwinkligen Verbindung von Stäben, mit zwei Klemmschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø

40620		*5,20 €* / **6,19 €**

Doppelmuffe, drehbar

Zur drehbaren Verbindung von Stäben, mit zwei Klemmschrauben und einer Spannschraube für das Drehgelenk.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø

40625		*10,45 €* / **12,44 €**

Bürettenklemmen mit Muffe

	für Büretten	*Ausführung*	
87650	1	3-Finger-Klemme	*13,45 €* / **16,00 €**
87653	2	Rollenhalter	*27,50 €* / **32,72 €**

Stativklemmen

Runde Klemmbacken, mit Kork belegt, ineinander greifend. Dadurch lassen sich auch dünne Rohre oder Stäbe (z. B. Thermometer) gut halten. Leichte Ausführung aus Aluminium.

Spannweite: 0 bis 100 mm
Gesamtlänge: 235 mm
Stab: 10 mm Ø

40190		*10,40 €* / **12,38 €**
40191	drehbar	*18,55 €* / **22,07 €**

Verbindungsmuffe

Zum Verbinden von Stäben in Längs- und Querrichtung, Rohr mit zwei Querbohrungen und Klemmschrauben.

Spannbereich:
Stäbe bis 12 mm Ø
Rohrabmessungen: 80 x 15 mm Ø

40650		*14,45 €* / **17,20 €**

Klemmrohr

Zur Höhenverstellung eines Stabs mit bis zu 10 mm Durchmesser, Stahl vernickelt, mit Klemmschraube.

Abmessungen: 150 x 12 mm Ø

40180		*16,85 €* / **20,05 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Ring mit Muffe

Metallring mit Stab und Muffe zum Halten von Gefäßen über einem Brenner, in Verbindung mit Wärmeschutz-Drahtnetzen.

Spannbereich: bis 13 mm Ø
Ringdurchmesser: 130 mm

40683 *12,20 €* / **14,52 €**

Haken mit Muffe

Zum Aufhängen von Kraftmessern, Federn, Pendeln, Rollen und Flaschenzügen.

Spannbereich:
Stäbe bis 16 mm Ø
Stiellänge mit Haken: 70 mm

40580 *6,95 €* / **8,27 €**

Haftmagnet mit Muffe

Zum Halten von Geräten mit Stäben von 10 mm Durchmesser an einer Stahltafel.

Magnetteller: 10 mm Ø

40630 *14,75 €* / **17,55 €**

Stativhalter für Haftmagnetgeräte

Zum Einspannen von magnethaftenden Teilen in Stativmaterial.
Haftplatte für Topfmagnete auf Haltestab.

Haftplatte: 50 mm Ø
Haltestab: 50 x 10 mm Ø

41619 *7,90 €* / **9,40 €**

Kerzentreppe

Stufenartig gebogener Aluminiumblechstreifen mit Haltestab für Versuche mit Kohlendioxid.

Stabdurchmesser: 10 mm

87639 *10,50 €* / **12,50 €**

Kolbenproberhalter

Mit fixierbarem Anschlag für den Kolben, Federspangen zum Halten von Kolbenprobern 50 ml und 100 ml.

Stativschaft: 10 mm Ø

87716 *41,30 €* / **49,15 €**

Thermometer- und Glasrohrhalter mit Maßbandklemme

Kunststoffklemmhalter für bis zu vier Glasrohre mit 8 mm Ø und für ein Maßband 12 mm breit, zum senkrechten und waagerechten Anklemmen an Stativstäbe mit 10 mm Ø.

87710 *6,85 €* / **8,15 €**

Stativmaterial

Tisch, klein

Zum Aufstellen von Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau. Mit Muffe zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø.
Ein Stativstab 100 x 10 mm Ø ist im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte:
180 x 110 x 8 mm

40280 *26,60 €* / **31,65 €**

Tisch, groß

Zum Aufstellen von größeren Geräten und Aufbauteilen im Versuchsaufbau. Mit zwei Muffen zur Verbindung mit Stativstäben 10 mm Ø. Zwei Stativstäbe 100 x 10 mm Ø sind im Lieferumfang enthalten.

Kunststoffplatte:
330 x 180 x 8 mm

40281 *35,80 €* / **42,60 €**

Unterlegklötze, 4 Stück

Mitteldichte Holzfaserplatte.

Grundfläche: 100 x 100 mm
Höhen: 10, 20, 30 und 40 mm

40261 *8,95 €* / **10,65 €**

Hebetisch, Edelstahl

Höhenverstellbarer Tisch mit kontinuierlich verstellbarer Scherenmechanik. Mit Bohrung für Flexklemme.

Tisch und Bodenfläche:
200 x 200 mm
Höhenverstellbar: 60 bis 275 mm

40310 *120,00 €* / **142,80 €**

Metalltafel mit Stativ

Für Versuche mit magnethaftenden Aufbauteilen oder Saughaltern.
Stahltafel mit kratzfest beschichteter, weißer Oberfläche, wasserlöslich beschriftbar, nass und trocken abwischbar, in Leichtmetallrahmen mit Aufbaustativ, waagerecht und senkrecht aufstellbar.

Abmessungen: 900 x 600 mm

41621 *198,00 €* / **235,62 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner.

Ring-Ø: 140 mm
Höhe: 220 mm

60810	*10,00 €* / **11,90 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt. Passend zum Spiritusbrenner *64149*.

Ring-Ø: 110 mm
Höhe: 80 mm

16313	*9,20 €* / **10,95 €**

Ceran-Laborschutzplatten

	Abmessungen	*Passender Vierfuß*	
89025	135 x 135 mm	87635	*14,20 €* / **16,90 €**
89026	155 x 155 mm	87636	*15,50 €* / **18,44 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner, insbesondere für Teklubrenner *61197*.

Ring-Ø: 120 mm
Höhe: 260 mm

60811	*11,95 €* / **14,22 €**

Vierfüße für CERAN-Platten

Edelstahl, rostfrei.

87635	135 x 135 x 185 mm	*21,60 €* / **25,70 €**
87636	155 x 155 x 210 mm	*23,15 €* / **27,55 €**

Glas- und Laborgeräte

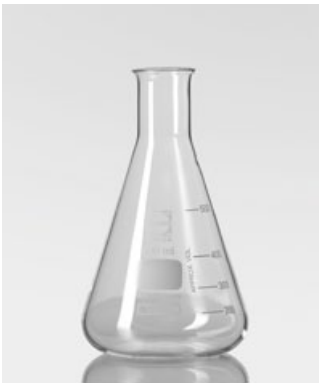
Bechergläser mit Ausguss und Graduierung

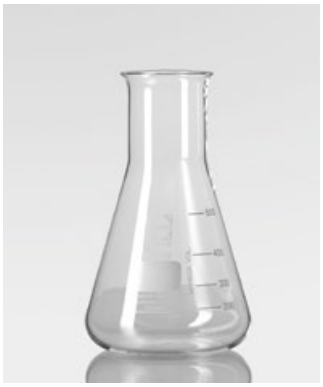
DURAN®, Hohe Form		
60299	50 ml	*4,30 €* / **5,12 €**
60300	100 ml	*4,40 €* / **5,24 €**
60310	250 ml	*4,70 €* / **5,59 €**
60320	400 ml	*5,60 €* / **6,66 €**
60330	600 ml	*7,10 €* / **8,45 €**
60340	1000 ml	*11,20 €* / **13,33 €**
60345	3000 ml	*42,10 €* / **50,10 €**
DURAN®, Niedrige Form		
87903	100 ml	*4,15 €* / **4,94 €**
87905	250 ml	*4,60 €* / **5,47 €**
51772	400 ml	*5,60 €* / **6,66 €**
87907	600 ml	*6,70 €* / **7,97 €**
87909	1000 ml	*10,65 €* / **12,67 €**
Polypropylen, Niedrige Form		
60290	100 ml	*1,65 €* / **1,96 €**
60291	250 ml	*2,25 €* / **2,68 €**
60293	400 ml	*3,25 €* / **3,87 €**

Deckscheiben

	Durchmesser	*für Standzylinder*	
89002	50 mm	*87391, 44324, 44470*	*1,50 €* / **1,78 €**
89003	60 mm	*87392*	*1,60 €* / **1,90 €**
89004	70 mm	*87392*	*1,85 €* / **2,20 €**

Erlenmeyerkolben DURAN® mit Teilung





	Inhalt	*passende Gummistopfen*	
Enghals			
60940	25 ml	*62103, 62104*	*4,20 €* / **5,00 €**
60950	100 ml	*62103, 62104*	*4,60 €* / **5,47 €**
60960	250 ml	*62111, 62113, 62122*	*4,90 €* / **5,83 €**
60970	500 ml	*62111, 62113, 62122*	*6,30 €* / **7,50 €**
60980	1000 ml	*62121, 62123, 62124*	*10,50 €* / **12,50 €**
60990	3000 ml	*62133, 62134, 62135*	*37,90 €* / **45,10 €**
Weithals			
87925	100 ml	*62111, 62113, 62122*	*4,75 €* / **5,65 €**
87927	250 ml	*62133, 62134, 62135*	*5,15 €* / **6,13 €**
87929	500 ml	*62133, 62134, 62135*	*7,10 €* / **8,45 €**

Standzylinder mit Fuß

	Höhe	*Durchmesser*	*Inhalt*	
Mit umgelegtem plangeschliffenem Rand				
87391	200 mm	40 mm	180 ml	*7,90 €* / **9,40 €**
87392	200 mm	60 mm	400 ml	*9,75 €* / **11,60 €**
Mit geschliffenem Rand				
44324	200 mm	40 mm	220 ml	*6,30 €* / **7,50 €**
44470	400 mm	40 mm	320 ml	*6,85 €* / **8,15 €**
44465	400 mm	80 mm	1500 ml	*19,45 €* / **23,15 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Reagenzgläser

	Abmessungen	*Anz.*	*passende Stopfen*	
AR-Glas				
63471	160 x 16 mm	100	*62101–62102*	*8,15 €* / **9,70 €**
63475	200 x 30 mm	10	*62105–62107*	*8,40 €* / **10,00 €**
Fiolax				
63462	130 x 16 mm	100	*62101–62102*	*27,20 €* / **32,37 €**
63465	160 x 16 mm	100	*62101–62102*	*13,95 €* / **16,60 €**
63466	180 x 18 mm	100	*62108–62109*	*18,70 €* / **22,25 €**
63464	200 x 30 mm	50	*62105–62107*	*63,15 €* / **75,15 €**
63463	200 x 30 mm	10	*62105–62107*	*15,25 €* / **18,15 €**
DURAN®				
63456	160 x 16 mm	100	*62101–62102*	*45,00 €* / **53,55 €**
63457	160 x 16 mm	10	*62101–62102*	*6,30 €* / **7,50 €**
63458	180 x 18 mm	100	*62101–62102*	*49,75 €* / **59,20 €**
63459	200 x 30 mm	50	*62105–62107*	*92,90 €* / **110,55 €**
63469	200 x 30 mm	1	*62105–62107*	*2,20 €* / **2,62 €**
Supremax				
63479	160 x 16 mm	10	*62101–62102*	*30,80 €* / **36,65 €**
63468	180 x 20 mm	1	*62108–62109*	*5,25 €* / **6,25 €**
Borosilikatglas mit Stopfenbett SB				
87360	180 x 20 mm	1	*62108/9 SB 19*	*3,70 €* / **4,40 €**
87365	200 x 30 mm	1	*62105/7 SB 29*	*5,50 €* / **6,54 €**
Borosilikatglas mit seitlichem Ansatz und Olive, 8 mm Ø				
63452	180 x 18 mm	1	*62108/9*	*3,15 €* / **3,75 €**
Borosilikatglas mit seitlichem Ansatz und Olive, 8 mm Ø, SB				
87361	180 x 20 mm	1	*62108/9 SB 19*	*5,00 €* / **5,95 €**
87366	200 x 30 mm	1	*62105/7 SB 29*	*6,15 €* / **7,32 €**

Reagenzglasgestelle, Holz

63559	für 6 Reagenzgläser bis 18 mm Ø mit 6 Abtropfstäben	*5,60 €* / **6,66 €**
63560	für 12 Reagenzgläser bis 18 mm Ø mit 6 Abtropfstäben	*8,15 €* / **9,70 €**
63564	für 6 Reagenzgläser bis 30 mm Ø	*8,15 €* / **9,70 €**

Reagenzglasgestell, Plexiglas, für 6 Gläser

für 6 Reagenzgläser bis 18 mm Ø.

87620	*12,65 €* / **15,05 €**

Reagenzglashalter, Holz mit Metallfeder

63500	Spannweite bis 18 mm	*0,75 €* / **0,89 €**
63501	Spannweite bis 35 mm	*1,00 €* / **1,19 €**

Reagenzglashalter, Metall

Messingdraht, vernickelt.

Länge: 120 mm
Spannweite: bis 30 mm

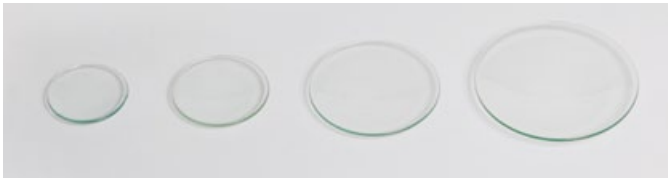
89329	*3,75 €* / **4,46 €**

Glas- und Laborgeräte

Rund- und Stehkolben DURAN®, enghals, mit Bördelrand

	Inhalt	passende Gummistopfen	
Rundkolben			
62347	100 ml	*62103, 62104*	*6,15 €* / **7,32 €**
62348	250 ml	*62114, 62115, 62125*	*7,10 €* / **8,45 €**
62349	500 ml	*62114, 62115, 62125*	*9,75 €* / **11,60 €**
62350	1000 ml	*62117, 62118, 62119*	*14,20 €* / **16,90 €**
Stehkolben			
62335	100 ml	*62103, 62104*	*6,15 €* / **7,32 €**
62340	250 ml	*62114, 62115, 62125*	*7,10 €* / **8,45 €**
62342	500 ml	*62114, 62115, 62125*	*9,75 €* / **11,60 €**
62343	1000 ml	*62121, 62123, 62124*	*14,20 €* / **16,90 €**

Abdampfschalen, uhrglasförmig



	Durchmesser	
60037	50 mm	*0,55 €* / **0,66 €**
60038	60 mm	*0,55 €* / **0,66 €**
60040	80 mm	*0,80 €* / **0,95 €**
60041	100 mm	*1,05 €* / **1,25 €**

Abdampfschalen mit flachem Boden

Aus rostfreiem Stahl.

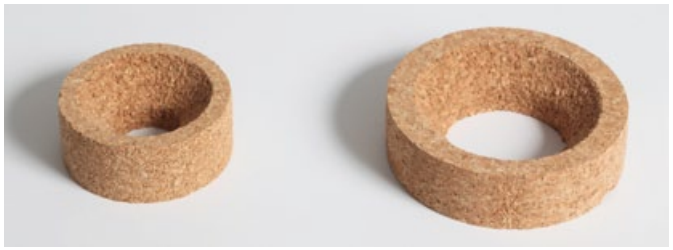
	Durchmesser	Inhalt	
63600	100 mm	150 ml	*13,10 €* / **15,59 €**
63601	150 mm	400 ml	*14,45 €* / **17,20 €**

Destillierkolben, Borosilikatglas

Rundkolben mit Ansatzrohr, enghals, mit Bördelrand.

	Inhalt	passende Gummistopfen	
60778	100 ml	*62103, 62104*	*8,15 €* / **9,70 €**
60779	250 ml	*62114, 62115, 62125*	*12,10 €* / **14,40 €**

Korkringe für Rundkolben



	für Kolben bis	Abmessungen	
89400	250 ml	80 x 30 x 30 mm	*1,70 €* / **2,02 €**
89401	1000 ml	110 x 60 x 30 mm	*2,20 €* / **2,62 €**

Abdampfschalen, Porzellan

Halbrund mit glattem Boden und Ausguss. Innen und außen glasiert, Bodenfläche nur innen glasiert.

	Durchmesser	Inhalt ca.	
61007	54 mm	25 ml	*3,70 €* / **4,40 €**
61008	75 mm	60 ml	*4,75 €* / **5,65 €**
61009	84 mm	100 ml	*5,00 €* / **5,95 €**
61010	97 mm	140 ml	*6,05 €* / **7,20 €**
61011	110 mm	250 ml	*7,90 €* / **9,40 €**

Kristallisierschalen

Borosilikatglas, zylindrisch mit Ausguss.

	Durchmesser	*Inhalt*	
62603	50 mm	40 ml	*3,95 €* / **4,70 €**
62605	60 mm	60 ml	*4,75 €* / **5,65 €**
62604	70 mm	100 ml	*4,75 €* / **5,65 €**
62606	95 mm	300 ml	*6,05 €* / **7,20 €**
62607	115 mm	500 ml	*6,85 €* / **8,15 €**
62608	140 mm	900 ml	*10,00 €* / **11,90 €**
62609	190 mm	2000 ml	*20,25 €* / **24,10 €**

Kunststoffwannen, glasklar

	Material	*Abmessungen*	
13324	Kunststoff	210 x 110 x 80 mm	*7,65 €* / **9,10 €**
63235	Plexiglas	270 x 200 x 200 mm	*76,30 €* / **90,80 €**

Glaswannen

Rechteckig		
63230	300 x 220 x 240 mm	*42,10 €* / **50,10 €**
44221	150 x 100 x 300 mm	*39,75 €* / **47,30 €**
Zylindrisch		
62600	200 x 200 mm Ø	*36,60 €* / **43,55 €**
44071	60 x 95 mm Ø	*5,80 €* / **6,90 €**

Arbeitsschale, Kunststoff

Abmessungen: 258 x 180 x 40 mm

60060	*4,45 €* / **5,30 €**

Gaseinleitungs-Einsatz

Zur Gaseinleitung in Flüssigkeiten, für Gefäße ab 150 mm Innenmaß. Kunststoffscheibe mit Schlitzen und Schlaucholive.

Abmessungen:
110 x 130 mm Ø

63240	*12,90 €* / **15,35 €**

Schüssel

Kunststoff.

Abmessungen:
115 x 280 mm Ø

63700	*7,10 €* / **8,45 €**

Probenschalen, 100 Stück

Aluminium, zur mehrfachen Verwendung.

Außendurchmesser: 96 mm
Inhalt: 125 ml

89081	*20,75 €* / **24,69 €**

Mörser

Porzellan, außen glasiert, mit Pistill.

	Durch-messer	*Inhalt ca.*	*Pistill*	
63078	50 mm	20 ml	100 x 22 mm	*8,70 €* / **10,35 €**
63080	63 mm	70 ml	120 x 24 mm	*10,00 €* / **11,90 €**
63085	80 mm	160 ml	135 x 30 mm	*13,40 €* / **15,95 €**

Experimente mit Aha-Effekt

Mit Experimenten lassen sich spannende Unterrichtsstunden gestalten. Hier finden Sie ungewöhnliche Vorschläge. Übersichtlich strukturiert trainieren sie eigenständiges methodisches Vorgehen.

Experimentieren Sie!
Physikunterricht mit Aha-Effekt,
Klasse 5–10
96 S., geheftet, DIN A4
€ (D) 19,95 · ISBN 978-3-589-16212-3

Erhältlich auch für Biologie und Chemie.

Weitere Infos unter www.cornelsen.de/sekundarstufe

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

Enghals-Gewindeglasflaschen

Aus braunem Glas mit Kunststoff-Schraubverschluss.

88202	100 ml	*0,80 €* / **0,95 €**
88203	250 ml	*1,15 €* / **1,37 €**
88205	1000 ml	*2,50 €* / **2,98 €**

Weithals-Gewindeglasflaschen

Aus braunem Glas mit Kunststoff-Schraubverschluss.

88209	50 ml	*0,80 €* / **0,95 €**
88210	100 ml	*1,05 €* / **1,25 €**
88211	250 ml	*1,60 €* / **1,90 €**

Enghalsflaschen

Polyethylen (weich) mit Schraubverschluss.

61129	50 ml	*0,95 €* / **1,13 €**
61130	100 ml	*1,00 €* / **1,19 €**
61131	250 ml	*1,60 €* / **1,90 €**
61133	500 ml	*2,55 €* / **3,03 €**
61134	1000 ml	*4,05 €* / **4,82 €**

Pipettenflaschen mit NS-Staubschutzstopfen

Steilbrust, Enghals mit NS-Staubschutzstopfen aus Kunststoff, Glaspipette und Gummihütchen.

88401	50 ml	Klarglas	*5,80 €* / **6,90 €**
88402	100 ml	Klarglas	*6,30 €* / **7,50 €**
88411	50 ml	Braunglas	*6,10 €* / **7,26 €**
88412	100 ml	Braunglas	*6,60 €* / **7,85 €**

Pipettenflaschen mit NS-Glasstopfen

Steilbrust, Enghals mit NS-Glasstopfen, Glaspipette und Gummihütchen.

88403	50 ml	Klarglas	*5,50 €* / **6,54 €**
88404	100 ml	Klarglas	*5,80 €* / **6,90 €**
88413	50 ml	Braunglas	*5,50 €* / **6,54 €**
88414	100 ml	Braunglas	*6,05 €* / **7,20 €**

Tropfflaschen, Polyethylen

Mit Tropfverschluss, mit langer Spitze und Verschlusskäppchen.

88442	20 ml	*0,75 €* / **0,89 €**
88444	50 ml	*1,20 €* / **1,43 €**
88445	100 ml	*1,30 €* / **1,55 €**

Tropfflaschen, Braunglas

Mit Gewinde DIN 18 mit Pipettenmontur, bestehend aus Schraubkappe, Saughütchen und Glaspipette.

88420	50 ml	*0,75 €* / **0,89 €**
88421	100 ml	*0,85 €* / **1,01 €**

Saugflasche, DURAN®, 250 ml

Erlenmeyer-Form, mit seitlicher Olive.

63675		*24,20 €* / **28,80 €**

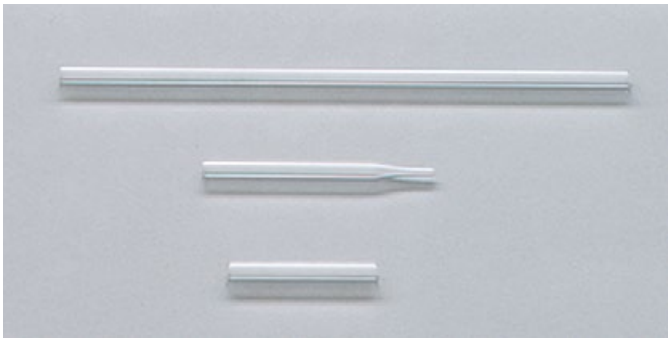
Spritzflaschen

Polyethylen, mit Spritzverschluss.

64229	250 ml	*2,75 €* / **3,27 €**
64230	500 ml	*3,65 €* / **4,34 €**

Glas- und Laborgeräte

Glasrohr, gerade



AR-Glas, Schnittkanten verschmolzen.

	Länge	*Außen-Ø*	
gerade			
61900	50 mm	7 bis 8 mm	*0,90 €* / **1,07 €**
61902	200 mm	7 bis 8 mm	*1,05 €* / **1,25 €**
61903	600 mm	7 bis 8 mm	*1,95 €* / **2,32 €**
gerade mit Spitze			
61901	80 mm	7 bis 8 mm	*0,30 €* / **0,36 €**
61904	250 mm	6 bis 7 mm	*1,05 €* / **1,25 €**

Glasrohr aus AR-Glas

AR-Glas, für Glasbiegearbeiten.
Rohrlänge: 750 mm, gepackt zu 1 kg

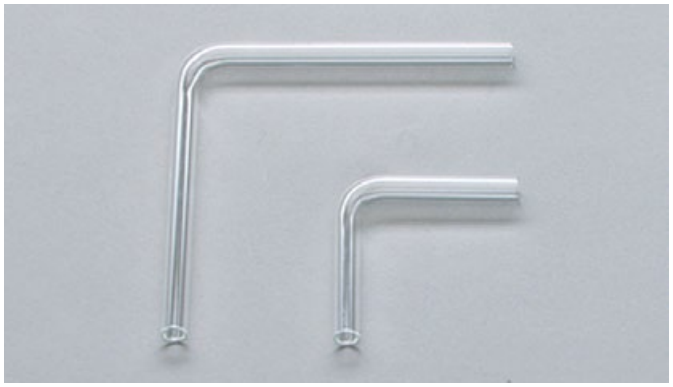
	Außendurchmesser	
61924	6 mm	*16,05 €* / **19,10 €**
61925	7 bis 8 mm	*16,05 €* / **19,10 €**

Kapillarrohre

Packung zu 5 Stück.

	Material	*Abmessungen*	*Kapillare*	
44520	DURAN®	500 x 5 mm	0,8 mm Ø	*9,45 €* / **11,24 €**
12859	AR-Glas	220 x 6 mm	1,0 mm Ø	*5,05 €* / **6,01 €**

Glasrohr, gebogen



AR-Glas, Schnittkanten verschmolzen.

	Schenkellänge	*Außen-Ø*	
rechtwinklig			
61910	50 x 50 mm	7 bis 8 mm	*1,15 €* / **1,37 €**
61911	100 x 100 mm	7 bis 8 mm	*1,40 €* / **1,67 €**
61915	50 x 150 mm	7 bis 8 mm	*1,50 €* / **1,78 €**
61916	100 x 250 mm	7 bis 8 mm	*2,25 €* / **2,68 €**
stumpfwinklig			
88010	80 x 80 mm	7 bis 8 mm	*1,05 €* / **1,25 €**
spitzwinklig			
88011	80 x 80 mm	7 bis 8 mm	*1,05 €* / **1,25 €**
rechtwinklig mit Spitze			
88012	80 x 80 mm	7 bis 8 mm	*1,85 €* / **2,20 €**
doppelt rechtwinklig			
88025	90 x 115 x 220 mm	7 bis 8 mm	*4,45 €* / **5,30 €**

Glasrohrschneider

Zinkdruckguss, vernickelt, für Rohre bis zu 30 mm Durchmesser, mit Rädchen aus Hartmetall.

61950	*13,95 €* / **16,60 €**

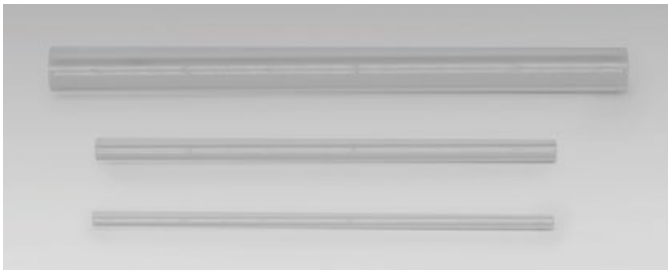
Ersatzrädchen für Glasrohrschneider *61950*

Für Glasrohrschneider, 5 Stück.

61951	*22,65 €* / **26,95 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Verbrennungsrohre, gerade



Quarzglas, geschnitten.

	Länge	Durchmesser	
88020	250 mm	20 mm	*18,95 €* / **22,55 €**
88021	200 mm	10 mm	*6,60 €* / **7,85 €**
88022	200 mm	7 mm	*5,50 €* / **6,54 €**

Verbrennungsrohre mit Stopfenbetten

SUPREMAX, mit zwei Stopfenbetten SB 19.

	Länge	passende Stopfen	
88015	180 mm	*62108, 62109, 89411*	*18,70 €* / **22,25 €**
88016	250 mm	*62108, 62109, 89411*	*21,60 €* / **25,70 €**

Reaktionsrohre mit Stopfenbetten

DURAN®, mit zwei Stopfenbetten SB 19.

	Länge	passende Stopfen	
88013	180 mm	*62108, 62109, 89411*	*5,25 €* / **6,25 €**
88014	250 mm	*62108, 62109, 89411*	*5,50 €* / **6,54 €**

Rührstäbe, Glas

63609	200 x 6 mm Ø	*0,55 €* / **0,66 €**
63610	300 x 8 mm Ø	*1,05 €* / **1,25 €**

Thermometer- und Glasrohrhalter mit Maßbandklemme

Kunststoffklemmhalter für bis zu vier Glasrohre mit 8 mm Ø und für ein Maßband 12 mm breit, zum senkrechten und waagerechten Anklemmen an Stativstäbe mit 10 mm Ø.

87710	*6,85 €* / **8,15 €**

Gaseinleitungsrohr

AR-Glas, einmal rechtwinklig, einmal U-förmig gebogen mit Spitze.

Abmessungen:
75 x 150 x 30 mm
Außendurchmesser:
7 bis 8 mm

88027	*2,35 €* / **2,80 €**

Glasstäbe, 750 mm, 1 kg

AR-Glas, in Längen zu 750 mm geschnitten, gepackt zu 1 kg.

Durchmesser: 8 mm

88030	*15,00 €* / **17,85 €**

Glas- und Laborgeräte

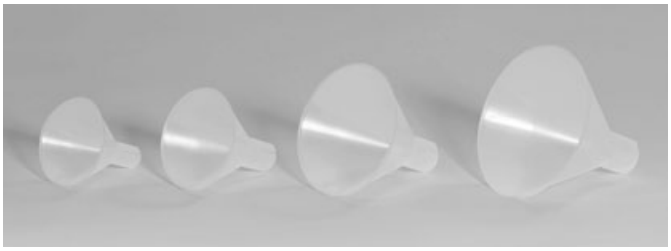
Trichter, Glas

	Durchmesser oben	passende Rundfilter	
64246	40 mm	*61076*	*2,00 €* / **2,38 €**
64248	60 mm	*61079*	*2,35 €* / **2,80 €**
64250	80 mm	*61081*	*2,75 €* / **3,27 €**
64251	100 mm	*61082*	*3,70 €* / **4,40 €**

Trichter, Polypropylen

	Durchmesser oben	passende Filter	
64252	30 mm	*61075*	*0,60 €* / **0,71 €**
64254	50 mm	*61077, 61079, 89130, 89131*	*0,90 €* / **1,07 €**
64255	75 mm	*61080, 89132*	*1,05 €* / **1,25 €**
64256	100 mm	*61082, 89134*	*1,75 €* / **2,08 €**
64257	120 mm	*61082, 89134*	*2,45 €* / **2,92 €**
64259	150 mm	*89135*	*3,40 €* / **4,05 €**

Pulvertrichter, Polypropylen



	Durchmesser oben	
87510	65 mm	*1,20 €* / **1,43 €**
87511	80 mm	*1,80 €* / **2,14 €**
87512	100 mm	*1,90 €* / **2,26 €**
87513	120 mm	*2,35 €* / **2,80 €**
87514	150 mm	*3,35 €* / **3,99 €**

Rund- und Faltenfilter, Filterpapier

Mittelschnell filtrierend, Packungen zu 100 Stück.

Rundfilter		
61075	55 mm	*3,70 €* / **4,40 €**
61076	70 mm	*3,70 €* / **4,40 €**
61077	90 mm	*4,75 €* / **5,65 €**
61079	110 mm	*5,00 €* / **5,95 €**
61080	125 mm	*5,50 €* / **6,54 €**
61081	150 mm	*6,60 €* / **7,85 €**
61082	185 mm	*7,65 €* / **9,10 €**
61083	240 mm	*25,00 €* / **29,75 €**

Faltenfilter		
89130	90 mm	*16,50 €* / **19,64 €**
89131	110 mm	*16,50 €* / **19,64 €**
89132	125 mm	*16,50 €* / **19,64 €**
89133	150 mm	*16,50 €* / **19,64 €**
89134	185 mm	*25,80 €* / **30,70 €**
89135	240 mm	*38,70 €* / **46,05 €**

Filterpapier, einseitig mit Polyethylen beschichtet		
89148	Rolle: 100 m x 48 cm	*235,00 €* / **279,65 €**

Messbecher

Kunststoff (PE), schlagfest, mit Henkel, Ausguss und Graduierung.

Inhalt: 1000 ml

26698		*5,10 €* / **6,07 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Messzylinder, Glas, hohe Form

Mit Ausguss und Graduierung.

	Inhalt	Skalenteilung	
63040	25 ml	0,2 ml	*3,85 €* / **4,58 €**
63045	50 ml	0,5 ml	*3,95 €* / **4,70 €**
63050	100 ml	1,0 ml	*4,05 €* / **4,82 €**
63060	250 ml	2,0 ml	*5,45 €* / **6,48 €**
63070	500 ml	5,0 ml	*12,90 €* / **15,35 €**
63075	1000 ml	10,0 ml	*20,00 €* / **23,80 €**

Pipettierball

Gummi, mit drei Ventilen. Für Pipetten bis 25 ml Inhalt.

89366		*4,75 €* / **5,65 €**

Pipettengestell

Plexiglas, für 20 Pipetten.

87605		*28,15 €* / **33,50 €**

Messzylinder, Polypropylen, niedrige Form

Mit Ausguss und Graduierung.

	Inhalt	Skalenteilung	
63033	25 ml	0,5 ml	*2,40 €* / **2,86 €**
63035	100 ml	2,0 ml	*4,05 €* / **4,82 €**

Messpipetten

	Inhalt	Skalenteilung	
Mit Schellbachstreifen			
88772	0,1 ml	1/1000 ml	*2,80 €* / **3,33 €**
Klarglas			
88775	1 ml	1/100 ml	*0,80 €* / **0,95 €**
88776	2 ml	1/50 ml	*0,80 €* / **0,95 €**
88777	5 ml	1/10 ml	*0,85 €* / **1,01 €**
88778	10 ml	1/10 ml	*1,05 €* / **1,25 €**
88779	25 ml	1/10 ml	*1,95 €* / **2,32 €**

Pipettierhelfer

Kunststoff, einhändig zu bedienen mittels drehbarem Handrad und Schnellablauf-Ventiltaste.

Die Pipetten werden in einen Konus aus elastischem Kunststoff eingesteckt.

89369	für Pipetten bis 10 ml	*12,35 €* / **14,70 €**
89370	für Pipetten bis 25 ml	*15,00 €* / **17,85 €**

Glas- und Laborgeräte

Tropfpipette, Glas

Mit Gummihütchen.

Volumen: 2 ml, Länge: 80 mm

63196 *0,65 €* / **0,77 €**

Tropfpipette, Kunststoff

mit Hütchen.

Volumen: 0,5 ml
Länge: 70 mm

12875 *0,63 €* / **0,75 €**

Pasteurpipetten

Packung mit 250 Stück.

Länge: 150 mm

89075 *10,50 €* / **12,50 €**

Bromfüllerpipette

Mit Gummihütchen, stumpf abgewinkelt.

Länge: 200 mm

89365 *4,05 €* / **4,82 €**

Alkoholometer nach Richter und Tralles

Ohne Thermometer.

0 bis 100 % : 1 / 1
Gesamtlänge: 280 mm

88850 *14,75 €* / **17,55 €**

Präzisions-Aräometer, 2 Stück

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereiche: 0,7 bis 1,5 g / ml und 1,5 bis 2,0 g / ml

44420 *17,10 €* / **20,35 €**

Zusätzlich erforderlich:
44470 Standzylinder, 320 ml *6,85 €* / **8,15 €**

Aräometer

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Messbereich: 0,7 bis 2,0 g / ml

44424 *17,65 €* / **21,00 €**

Zusätzlich erforderlich:
44470 Standzylinder, 320 ml *6,85 €* / **8,15 €**

Bürette, Borosilikatglas

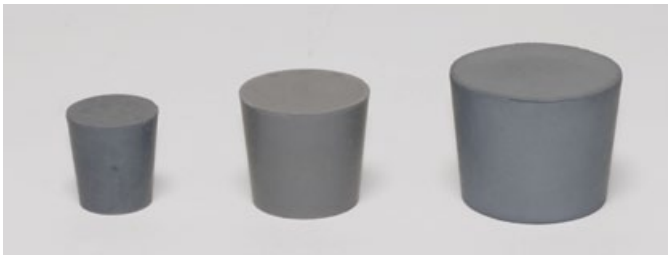
Hauptpunkte mit Ringteilung, eingebrannte säure- und laugenfeste Graduierung, mit seitlichem NS-Glashahn und Schellbachstreifen.

Inhalt: 50:1 / 10 ml

88741 *25,00 €* / **29,75 €**

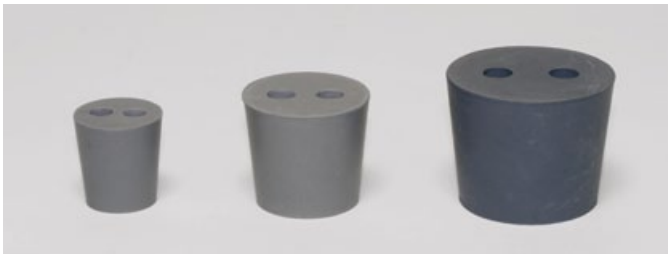
Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Gummistopfen, grau, ohne Bohrung



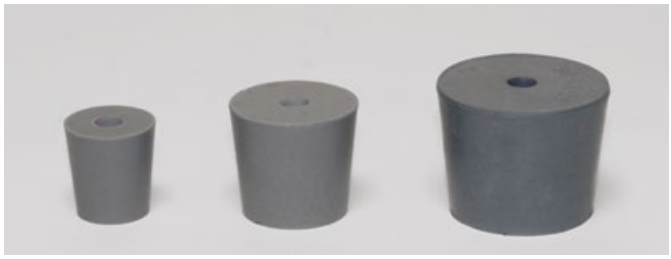
	Durchmesser oben / unten	Höhe	
62100	13/9 mm	20 mm	*0,25 €* / **0,30 €**
62101	18/14 mm	20 mm	*0,30 €* / **0,36 €**
62108	21/16 mm	25 mm	*0,35 €* / **0,42 €**
62126	23/17 mm	30 mm	*0,55 €* / **0,66 €**
62103	24/19 mm	25 mm	*0,50 €* / **0,60 €**
62138	27/22 mm	25 mm	*0,65 €* / **0,77 €**
62105	31/25 mm	30 mm	*0,95 €* / **1,13 €**
62111	34/28 mm	30 mm	*1,00 €* / **1,19 €**
62114	38/31 mm	35 mm	*1,40 €* / **1,67 €**
62117	41/34 mm	35 mm	*1,55 €* / **1,84 €**
62121	45/38 mm	35 mm	*2,05 €* / **2,44 €**
62130	49/42 mm	35 mm	*2,65 €* / **3,15 €**
62133	54/46 mm	40 mm	*3,10 €* / **3,69 €**
62141	60/50 mm	50 mm	*4,75 €* / **5,65 €**

Gummistopfen, grau, mit 2 Bohrungen



	Durchmesser oben / unten	Höhe	Durchmesser der Bohrungen	
62140	24/19 mm	25 mm	7 mm	*1,60 €* / **1,90 €**
62107	31/25 mm	30 mm	8 mm	*1,80 €* / **2,14 €**
62113	34/28 mm	30 mm	8 mm	*1,90 €* / **2,26 €**
62150	34/28 mm	30 mm	7,5 mm	*1,90 €* / **2,26 €**
62125	38/31 mm	35 mm	8 mm	*2,10 €* / **2,50 €**
62119	41/34 mm	35 mm	8 mm	*2,40 €* / **2,86 €**
62124	45/38 mm	35 mm	8 mm	*2,85 €* / **3,39 €**
62132	49/42 mm	35 mm	8 mm	*3,50 €* / **4,16 €**
62135	54/46 mm	40 mm	8 mm	*4,00 €* / **4,76 €**

Gummistopfen, grau, mit 1 Bohrung



	Durchmesser oben / unten	Höhe	Durchmesser der Bohrung	
62102	18/14 mm	20 mm	8 mm	*0,75 €* / **0,89 €**
62109	21/16 mm	25 mm	8 mm	*0,80 €* / **0,95 €**
62142	21/16 mm	25 mm	6 mm	*0,80 €* / **0,95 €**
62127	23/17 mm	30 mm	8 mm	*1,00 €* / **1,19 €**
12840	24/18 mm	30 mm	6 mm	*0,95 €* / **1,13 €**
62104	24/19 mm	25 mm	8 mm	*0,90 €* / **1,07 €**
62106	31/25 mm	30 mm	8 mm	*1,35 €* / **1,61 €**
62128	31/25 mm	30 mm	11 mm	*1,35 €* / **1,61 €**
62122	34/28 mm	30 mm	8 mm	*1,45 €* / **1,73 €**
62115	38/31 mm	35 mm	8 mm	*1,80 €* / **2,14 €**
62136	38/31 mm	35 mm	11 mm	*1,80 €* / **2,14 €**
62118	41/34 mm	35 mm	8 mm	*2,00 €* / **2,38 €**
62123	45/38 mm	35 mm	8 mm	*2,40 €* / **2,86 €**
62129	45/38 mm	35 mm	11 mm	*2,40 €* / **2,86 €**
62131	49/42 mm	35 mm	8 mm	*3,10 €* / **3,69 €**
62134	54/46 mm	40 mm	8 mm	*3,55 €* / **4,22 €**

Silikonstopfen, SB 19

Temperaturbeständig von –60 bis +260 °C (kurzfristig).
Für Verbrennungsrohre, passend für Stopfenbett SB 19.

Abmessungen: 21 x 16 mm, eine Bohrung 8 mm Ø

89411		*1,40 €* / **1,67 €**

Vakuumschlauch

Aus rotem Gummi.

Innendurchmesser: 7 mm
Wandstärke: 5 mm
Preis per laufendem Meter

45312		*5,00 €* / **5,95 €**

Laborhilfsmittel

Schläuche

Preis per laufendem Meter.

	Innen-Ø	*Wandstärke*	
Kunststoffschläuche, glasklar			
63690	3 mm	1,0 mm	*0,90 €* / **1,07 €**
63693	5 mm	1,5 mm	*0,95 €* / **1,13 €**
63691	6 mm	1,5 mm	*1,00 €* / **1,19 €**
63692	7 mm	1,5 mm	*1,05 €* / **1,25 €**
63696	10 mm	2,0 mm	*1,65 €* / **1,96 €**
63697	14 mm	2,5 mm	*2,40 €* / **2,86 €**
63695	19 mm	2,5 mm	*4,05 €* / **4,82 €**

	Innen-Ø	*Wandstärke*	
Silikonschläuche			
63669	3 mm	1,0 mm	*1,50 €* / **1,78 €**
63670	6 mm	1,5 mm	*3,00 €* / **3,57 €**
63671	7 mm	1,5 mm	*3,30 €* / **3,93 €**
63672	8 mm	2,0 mm	*4,50 €* / **5,36 €**
63673	10 mm	2,0 mm	*5,50 €* / **6,54 €**

	Innen-Ø	*Wandstärke*	
Gummischläuche, Laborqualität			
63684	6 mm	1,5 mm	*2,35 €* / **2,80 €**
63680	7 mm	1,5 mm	*2,65 €* / **3,15 €**
63689	8 mm	2,0 mm	*3,15 €* / **3,75 €**
63688	10 mm	2,0 mm	*3,95 €* / **4,70 €**

Sicherheits-Gasschläuche mit Gummimuffen

Für Gasbrenner nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar, DVGW geprüft, geeignet für Propan- und Erdgas.
Innendurchmesser: 8 mm

Weitere Längen auf Anfrage.

	Länge	
63677	750 mm	*34,75 €* / **41,35 €**
63678	1000 mm	*39,20 €* / **46,65 €**
63679	1500 mm	*47,65 €* / **56,70 €**

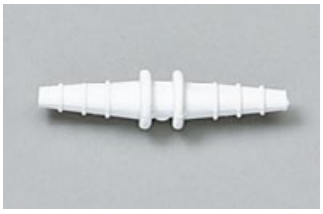
Gasschlauch, DVGM-geprüft

Nach DIN 30664, für Drücke bis 100 mbar.

Innendurchmesser: 10 mm
Wandstärke: 2 mm

63674	Preis per laufendem Meter	*7,10 €* / **8,45 €**

Universal-Schlauchverbinder



	Material	*für Schläuche mit Innen-Ø*	
63799	Polypropylen	4 bis 8 mm	*1,15 €* / **1,37 €**
88055	Glas	4 bis 15 mm	*4,75 €* / **5,65 €**
88056	Polypropylen	4 bis 15 mm	*2,10 €* / **2,50 €**

Schlauchverbinder

Für Schläuche mit einem Innendurchmesser von 7 bis 8 mm.

	Ausführung	*Material*	
63800	T-förmig	Kunststoff	*1,20 €* / **1,43 €**
88050	T-förmig	Glas	*1,65 €* / **1,96 €**
63801	Y-förmig	Kunststoff	*1,50 €* / **1,78 €**
88051	Y-förmig	Glas	*1,95 €* / **2,32 €**

Reduzierstück

Polypropylen, für Schläuche mit Innendurchmesser von 4 bis 8 und 10 bis 16 mm.

63797		*2,40 €* / **2,86 €**

Schlauch-Schnelltrennkupplung

Für Schläuche mit 7 bis 8 mm Innendurchmesser.

63805	*2,25 €* / **2,68 €**

Schlauchschelle, 12 bis 19 mm

Metall, für Gummi- und Kunststoffschläuche.

63400	*0,95 €* / **1,13 €**

Schlauchklemme

Kunststoff, mit Regulierrasten für Schläuche bis 10 mm Außendurchmesser.

63251	*2,50 €* / **2,98 €**

Quetschhahn nach Hoffmann

Messing, vernickelt, mit Klappe. Für Schläuche bis 14 mm Außendurchmesser.

Breite: 20 mm

89348	*2,65 €* / **3,15 €**

Quetschhahn

Für Schläuche bis 7 mm Außendurchmesser.

Durch Zusammendrücken der Griffe kann der Durchfluss reguliert werden.

63252	*5,60 €* / **6,66 €**

Pulverspatel

18 / 8 Stahl, eine Seite gerade, eine Seite halbrund aufgebogen.

Länge: 185 mm, Spatelbreite: 9 mm

89308	*2,15 €* / **2,56 €**

Doppelspatel, 18 / 8 Stahl

Blattbreite: 9 mm

	Länge	
89314	130 mm	*2,00 €* / **2,38 €**
89318	150 mm	*2,10 €* / **2,50 €**
89319	185 mm	*2,20 €* / **2,62 €**

Holzspatel, 100 Stück

Abmessungen: 150 x 18 mm

89315	*1,60 €* / **1,90 €**

Löffelspatel

18 / 8 Stahl, Löffelbreite: 25 mm, Länge: 180 mm

71059	*3,80 €* / **4,52 €**

Chemikalienlöffel

18 / 8 Stahl, Länge: 150 mm

89300	*1,95 €* / **2,32 €**

Laborhilfsmittel

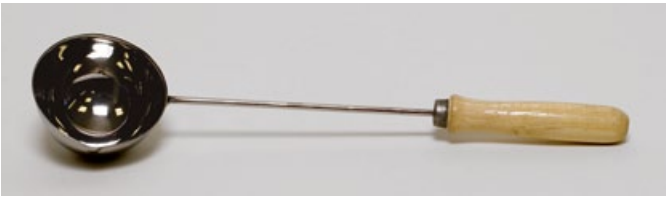
Natriumlöffel

Kupfergewebe, doppelt.

Schalen: 25 mm Ø
Länge: 180 mm

89305 *10,35 €* / **12,32 €**

Schmelzlöffel



Eisen mit Holzgriff.

Schale: 75 mm Ø

71055 *4,65 €* / **5,53 €**

Verbrennungslöffel

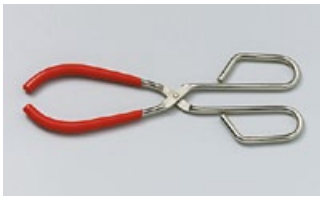
Schale: 16 mm Ø, Stiel: 450 mm

71056 *3,15 €* / **3,75 €**

Becherglaszange

Stahl vernickelt, Klemmbacken mit Gummiüberzug.

Spannbereich: 40 bis 100 mm
Länge: 250 mm



60350 *14,75 €* / **17,55 €**

Tiegelzange

Rostfrei, doppelt gebogen.

Länge: 200 mm

64050 *6,40 €* / **7,62 €**

Becher- und Kolbenbürste

Mit gedrehtem Drahtstiel.

Raupendurchmesser: 45 mm
Länge: 350 mm

60360 *1,85 €* / **2,20 €**

Becher- und Kolbenbürste

Mit Holzgriff.

Raupendurchmesser: 90 mm
Länge: 350 mm

60362 *4,30 €* / **5,12 €**

Röhrenbürste

Aus Drehdraht.

Raupendurchmesser: 15 mm
Länge: 240 mm

63584 *1,30 €* / **1,55 €**

Reagenzglasbürste

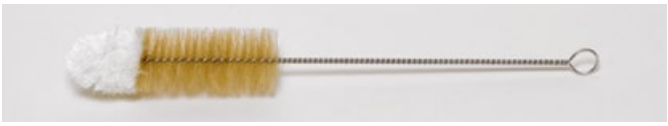
Mit Wollbüschelkopf. Geeignet für Reagenzgläser bis 180 x 18 mm.

Raupendurchmesser: 25 mm

Länge: 200 mm

63580 *1,30 €* / **1,55 €**

Reagenzglasbürste



Mit Wollbüschelkopf. Geeignet für Reagenzgläser bis 200 x 30 mm.

Raupendurchmesser: 40 mm

Länge: 250 mm

63581 *1,85 €* / **2,20 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Bürettenbürste

Mit Wollbüschelkopf.

Raupendurchmesser: 15 mm
Länge: 700 mm

63583	*3,15 €* / **3,75 €**

Gelenk-Gläserbürste

Mit Holzstiel und beweglicher Bürste. Passend für Kolben mit Schliff ab NS 29 / 32.

63588	*15,00 €* / **17,85 €**

Pipettenbürsten

Aus dünnem Drehdraht.

	Raupendurchmesser	*Länge*	
63586	3 mm	290 mm	*2,45 €* / **2,92 €**
63587	6 mm	290 mm	*2,45 €* / **2,92 €**

Vierfüße für CERAN-Platten

Edelstahl, rostfrei.

87635	135 x 135 x 185 mm	*21,60 €* / **25,70 €**
87636	155 x 155 x 210 mm	*23,15 €* / **27,55 €**

Ceran-Laborschutzplatten

	Abmessungen	*Passender Vierfuß*	
89025	135 x 135 mm	*87635*	*14,20 €* / **16,90 €**
89026	155 x 155 mm	*87636*	*15,50 €* / **18,44 €**

Dreifüße

Stahl, verzinkt, mit Gummifüßen. Passend für Gas- und Elektrobrenner.

	Ring-Ø	*Höhe*	
60810	140 mm	220 mm	*10,00 €* / **11,90 €**
60811	120 mm	260 mm	*11,95 €* / **14,22 €**

Dreifuß

Stahl, verzinkt. Passend zum Spiritusbrenner *64149*.

Ring-Ø: 110 mm
Höhe: 80 mm

16313	*9,20 €* / **10,95 €**

Kupferdrahtnetzrolle

Für Redox-Versuche im Verbrennungsrohr.

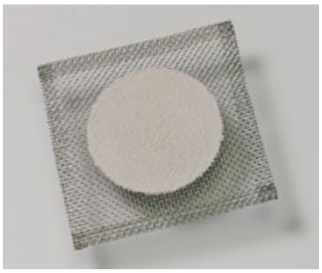
Länge: ca. 60 mm

49327	*6,60 €* / **7,85 €**

Laborhilfsmittel

Wärmeschutz-Drahtnetze

Mit asbestfreier Keramikeinlage.



	Abmessungen	
14025	96 x 96 mm	*1,85 €* / **2,20 €**
60153	150 x 150 mm	*1,90 €* / **2,26 €**

Kupferdrahtnetz

Für Wärmeleitungsversuche mit einer Flamme.

Abmessungen: 150 x 150 mm

82425		*4,95 €* / **5,89 €**

Tonröhrendreiecke

Rostfreies Drahtdreieck mit eingeflochtenen Tonröhren.

	Schenkellänge	
60154	40 mm	*1,45 €* / **1,73 €**
60155	50 mm	*1,50 €* / **1,78 €**
60156	60 mm	*1,55 €* / **1,84 €**
60158	80 mm	*1,80 €* / **2,14 €**

Pipettierball

Gummi, mit drei Ventilen.
Für Pipetten bis 25 ml Inhalt.

89366		*4,75 €* / **5,65 €**

Abtropfgestell

Draht, kunststoffbeschichtet mit Ablaufrinne. Mit 24 Stäben für Reagenzgläser und 20 Stäben für Kolben.

Abmessungen: 420 x 170 x 610 mm

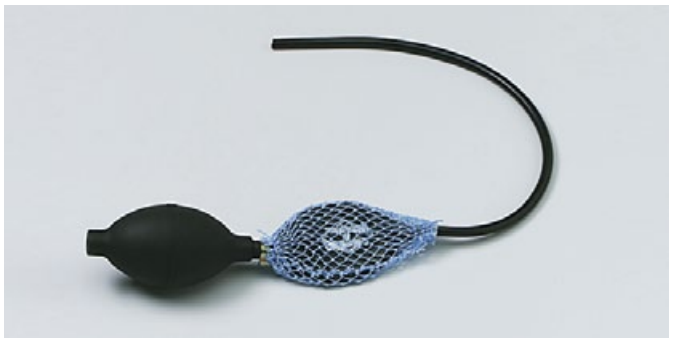
60045		*75,00 €* / **89,25 €**

Gummigebläse

Einfach, mit Schlauch.

61979		*7,90 €* / **9,40 €**

Gummigebläse



Doppelt, mit Netz und Schlauch.

61980		*19,75 €* / **23,50 €**

Unterlage, rutschfest

Silikon, rot, zur sicheren Aufstellung von rutschgefährdeten Gegenständen.

Temperaturbeständig bis +260 °C
Abmessungen: 250 x 250 mm

88670 *10,50 €* / **12,50 €**

Schutzbrille für kleine Kopfgrößen geeignet

Eng anliegende Schutzbrille, speziell für kleine Kopfgrößen.

71100 *3,50 €* / **4,16 €**

Schutzbrille

Universalmodell mit umlegbaren Seitenkörben, verstellbaren Bügeln und verstellbarer Inklination. Sichtscheiben aus farblosem Verbundglas, splitterfrei.

71096 *3,95 €* / **4,70 €**

UV-Schutzbrille

Universalmodell mit umlegbaren Seitenkörben, verstellbaren Bügeln und verstellbarer Inklination. Mit UV-Schutz-scheiben, splitterfrei.

71097 *5,80 €* / **6,90 €**

Vollsicht-Schutzbrille

Mit Kunststoffsicherheitsscheibe, farblos, K1 DIN P, Fassung aus Weichkunststoff mit vier Ventilationsöffnungen und Gummiband.
Zum Tragen über Korrektionsbrillen geeignet.

71098 *2,90 €* / **3,45 €**

Gesichtsschutzschild

Hochklappbar, Kopfhalterung verstellbar.

Scheibe: 400 x 230 mm

71099 *11,60 €* / **13,80 €**

Sicherheit und Unfallschutz

Handschuhe

Fünffinger-Handschuhe, Leder, mit Gummizug, Pulsschutz und Stulpe.

64261 *5,25 €* / **6,25 €**

Chemikalien-Schutzhandschuhe Tricotril

Gemäß EN 420, EN 388 und EN 374, anatomische Passform, Profilierung der Innenhand, latexfrei, Innenseite mit Baumwolltrikot.

Geeignet für verdünnte und halbkonzentrierte Säuren und Laugen, Glykole, Glycerin, langkettige Alkohole, aliphatische und alicyclische Kohlenwasserstoffe.

Temperaturbeständigkeit: –20 bis +60 °C
Länge: ca. 300 mm (Größe 10)
Gesamtschichtdicke: ca. 1,0 mm

88692 *19,95 €* / **23,74 €**

Latex-Handschuhe, 100 Stück

Puderfrei, CE-Kategorie III, gegen komplexe Risiken, mit texturierter Oberfläche und dünnem Rollrand, naturfarben, in Spenderbox.

88690 *11,50 €* / **13,68 €**

Feuerlöscher

Nach DIN 14406, mit Schneerohr, Pistolengriff und Wandhalter.

Inhalt: 2 kg CO_2

88714 *156,00 €* / **185,64 €**

Löschdecke

Aus Glasfasergewebe (Werkstoff JT510), asbestfrei.

Abmessungen: 100 x 100 cm

14210 *28,15 €* / **33,50 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Messer

Rostfrei, mit Kunststoffgriff.

Länge: 150 mm

17656	*0,80 €* / **0,95 €**

Löffel

		Länge	
13197	Metall	138 mm	*0,90 €* / **1,07 €**
47823	Kunststoff	140 mm	*0,90 €* / **1,07 €**

Schraubendreher 110 mm, Klinge 5 mm

Klingenbreite: 5 mm
Länge: 110 mm

13481	*0,75 €* / **0,89 €**

Telefonzange

Mit Seitenschneider, Griffe kunststoffummantelt.

71119	*6,60 €* / **7,85 €**

Schere, abgerundet

Edelstahl mit Kunststoffgriffen.

Länge: 160 mm

26711	*6,60 €* / **7,85 €**

Seitenschneider

Griffe kunststoffummantelt.

71116	*6,60 €* / **7,85 €**

Universalschere

Rostfrei, mit abgerundeten Sicherheits-Schneiden, Kunststoffgriffen und Verriegelung. Schneidet Papier, Pappe, Draht und dünne Metallbleche.

Länge: 190 mm

71080	*4,75 €* / **5,65 €**

Abisolierzange

Mit Stellschraube für Drähte bis max. 2 mm Durchmesser, Griffe kunststoffummantelt.

71105	*6,60 €* / **7,85 €**

Lötrohr

Messing, mit Holzmundstück.

Länge: 150 mm

89347	*5,90 €* / **7,02 €**

Lötrohrkohle

Abmessungen: 120 x 40 x 20 mm

82532	*3,50 €* / **4,16 €**

Aufbewahrung

Aufbewahrungsregal

Stabiles 25-mm-Vierkant-Stahlrohr mit stoßfester Pulverbeschichtung, patentierten Halteschlitzen für Wannen-Laufschienen und Bodenhalter.

Mit rückwärtigen Diagonal-Haltestreben und vier höhenverstellbaren Standfüßen.

Mit drei Segmenten für je 17 flache Wannen *75028* bzw. 9 hohe Wannen *75038* oder wahlweise die Einlegeböden *75042* oder *75044*. Pro Aufbewahrungswanne ist zusätzlich ein Paar Laufschienen *75040* erforderlich.

Die Lieferung erfolgt im unmontierten Zustand ohne Aufbewahrungswannen, Laufschienen und Einlegeböden. Der Aufbau ist mit wenigen Schrauben mithilfe der beiliegenden Aufbauanleitung einfach durchzuführen.

Abmessungen: 1055 x 420 x 1850 mm

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

75010 *475,00 €* / **565,25 €**

Aufbewahrungswagen

Stabiles 25-mm-Vierkant-Stahlrohr mit stoßfester Pulverbeschichtung, patentierten Halteschlitzen für Wannen-Laufschienen und Bodenhalter.

Mit vier großen, gummibereiften und kugelgelagerten Laufrollen.

Mit drei Segmenten für je 6 flache Wannen *75028* bzw. 3 hohe Wannen *75038* oder wahlweise die Einlegeböden *75042* oder *75044*. Pro Aufbewahrungswanne ist zusätzlich ein Paar Laufschienen *75040* erforderlich.

Die Lieferung erfolgt im unmontierten Zustand ohne Aufbewahrungswannen, Laufschienen und Einlegeböden. Der Aufbau ist mit wenigen Schrauben mithilfe der beiliegenden Aufbauanleitung einfach durchzuführen.

Abmessungen: 1055 x 420 x 850 mm

75015 *390,00 €* / **464,10 €**

Einlegeböden, lang, 2 Stück

Stahlblech, pulverbeschichtet, passend für die Breite von zwei Segmenten des Regals *75010* bzw. Wagens *75015*, mit je vier Bodenträgern zum Einhängen.

Für diese Einlegeböden ist ein Paar der senkrechten Mittelstreben aus dem Regal oder Wagen zu entfernen.

Abmessungen: 722 x 361 mm

75044 *121,85 €* / **145,00 €**

Einlegeböden, kurz, 6 Stück

Stahlblech, pulverbeschichtet, passend in ein Segment des Regals *75010* bzw. Wagens *75015*, mit je vier Bodenträgern zum Einhängen.

Abmessungen: 361 x 361 mm

75042 *210,00 €* / **249,90 €**

Wir verwenden ausschließlich original Gratnells Qualität!

Aufbewahrungswannen

- Hunderttausendfach im täglichen Schuleinsatz bewährt
- Antistatisch und feuerhemmend ausgestattet
- Weitgehend chemikalienresistente Oberflächen
- Bis 108 °C temperaturbeständig
- Verstärkte, breite Griffränder
- Mit Fach-Einsätzen einzurichten
- Mit Klemmdeckel staubdicht zu verschließen
- Stapelbar

Farbe: rot

Abmessungen (Grundfläche): 312 x 427 mm

	Höhe	
75028	75 mm	*7,90 €* / **9,40 €**
75038	150 mm	*12,50 €* / **14,88 €**

Laufschienen für Aufbewahrungswannen, 2 Stück

Stahl, pulverbeschichtet, mit patentiertem Schutz gegen unbeabsichtigtes Herausfallen.

Pro Wanne sind zwei Laufschienen zum Einbau in das Regal *75010* bzw. den Wagen *75015* erforderlich.

75040	*8,70 €* / **10,35 €**

Klemmdeckel

Stabiler, transparenter Kunststoffdeckel mit Rastleisten als staubdichte Abdeckung für die Wannen *75028* oder *75038*.

Die abgedeckten Wannen können ohne Versetzen aufeinander gestellt werden.

75041	*5,00 €* / **5,95 €**

Facheinsätze

Einsätze aus hellgrauem Kunststoff mit verschiedenen Facheinteilungen, passend für die Aufbewahrungswanne *75028*.

	Fächer	*Abmessungen pro Fach*	
75053	3	340 x 70 x 40 mm	*6,05 €* / **7,20 €**
75054	4	155 x 115 x 40 mm	*6,05 €* / **7,20 €**
75056	6	155 x 70 x 40 mm	*6,05 €* / **7,20 €**
75058	8	120 x 70 x 40 mm	*6,05 €* / **7,20 €**

Verbrauchsmaterial

Butangas-Ventilkartusche

Butan-Propangasgemisch, zu verwenden mit den Gasbrennern *61191*, *61192* und *61197*.

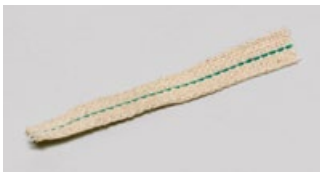
Das eingebaute Sicherheitsventil erlaubt jederzeit ein Trennen von Brenner und Kartusche. Noch mit Gas gefüllte Kartuschen werden mit dem Abschrauben des Brenners automatisch gasdicht verschlossen.

Inhalt: 230 g (410 ml)

61198 *4,75 €* / **5,65 €**

Docht

Für Spiritusbrenner *64149*.



64148 *1,05 €* / **1,25 €**

Druckluftdose

Inhalt: 200 ml

91640 *8,95 €* / **10,65 €**

Eisenpulver, grob

Zur Darstellung magnetischer Wirkung.

		Inhalt	
49950	Streuer mit Deckel	200 g	*4,45 €* / **5,30 €**
49975	Flasche mit Schraubverschluss	1.000 g	*12,10 €* / **14,40 €**

Eisenpulver, fein

Extrem feines, reduziertes Eisenpulver zur Darstellung magnetischer Feldlinien.

Inhalt: 100 g

91701 *14,50 €* / **17,26 €**

Aluminiumfolie

Auf Rolle.

Länge: 10 m
Breite: 295 mm

70012 *2,65 €* / **3,15 €**

Entkalker

Konzentrat, biologisch abbaubar.

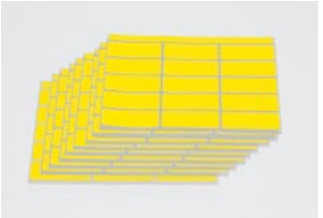
Inhalt: 500 ml

91725 *7,00 €* / **8,33 €**

Etiketten

Selbstklebend, 150 Stück.

Abmessungen: 50 x 20 mm
Farbe: gelb



13286 *3,40 €* / **4,05 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

Etiketten, blanko, 10 Stück

Selbstklebend, aus weißer, lichtechter, chemikalienbeständiger Kunststofffolie, mit schwarzem Rand zum selbst Beschriften.

89100	37 x 74 mm	*7,50 €* / **8,92 €**

Etikettenablöser

Rein pflanzliche Lösung, giftfrei.

Inhalt: 1 Liter

91761		*15,70 €* / **18,68 €**

Färbemittel

Lebensmittelfarbe in Dose mit Messlöffel, Inhalt ca. 15 g.

12921	rot (E129)	*6,05 €* / **7,20 €**
12913	blau (E132)	*6,05 €* / **7,20 €**
12930	gelb (E102)	*6,05 €* / **7,20 €**

Gummiringe, 100 Stück

Durchmesser: 60 mm

19527		*2,00 €* / **2,38 €**

Handwaschcreme

Neutral, 1 Liter.

92005		*6,20 €* / **7,38 €**

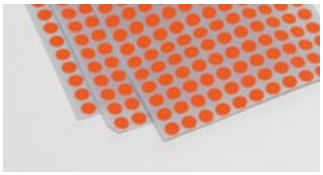
Gummisauger, 10 Stück

zu Pipette *63196.*

89077		*2,55 €* / **3,03 €**

Markierungspunkte, 8 mm Ø

Selbstklebend, Packung mit ca. 500 Stück.



13901	rot	*2,35 €* / **2,80 €**

Holzspatel, 100 Stück

Abmessungen: 150 x 18 mm

89315		*1,60 €* / **1,90 €**

Holzstäbchen, 100 Stück

Länge: 300 mm

70127		*3,70 €* / **4,40 €**

Verbrauchsmaterial

Kerzen

	Stück	Abmessungen	
70125	8	180 x 22 mm Ø	*4,75 €* / **5,65 €**
70126	20	100 x 13 mm Ø	*2,90 €* / **3,45 €**

Teelichter in Metallbechern

Packung mit 10 Stück.

12816 *1,85 €* / **2,20 €**

Kohlestäbe, 20 Stück

Abmessungen: 100 x 6 mm Ø

47104 *34,20 €* / **40,70 €**

Korkmehl

Dose.

Inhalt: 10 g

46375 *2,65 €* / **3,15 €**

Lametta, Packung

70150 *1,60 €* / **1,90 €**

Luftballons, 100 Stück

Mit verstärkter Oberflächenspannung.

47725 *17,20 €* / **20,47 €**

Lycopodium (Bärlappsamen)

Flasche mit Tropfspitze.

Inhalt: 5 g

70162 *6,25 €* / **7,44 €**

Nähgarn

Baumwolle, Spule mit 100 m.

12485 *3,00 €* / **3,57 €**

Quarzsand

Inhalt: 1 kg

83100	*10,80 €* / **12,85 €**

Schliff-Fett, wasserlöslich

Mit Wasser abwaschbar, biologisch leicht abbaubar, vakuumfest.

Tube mit 80 g.

93375	*23,50 €* / **27,96 €**

Schmelzpunkt-Bestimmungsröhrchen

89821	einseitig geschlossen	100 Stück	*5,50 €* / **6,54 €**
89822	beidseitig offen	100 Stück	*5,00 €* / **5,95 €**

Schnur

Verdrillte Nylonschnur, Enden verschweißbar.

	Länge	*Durchmesser*	*Tragkraft*	
48187	20 m	1 mm	28 kg	*2,65 €* / **3,15 €**
48188	5 m	3 mm	180 kg	*4,45 €* / **5,30 €**

Schnur

Auf Spindel.

Schnurdurchmesser: 0,5 mm
Länge: 50 m

19039	*2,35 €* / **2,80 €**

Siedesteinchen

70222	40 g	*4,20 €* / **5,00 €**
70223	200 g	*9,45 €* / **11,24 €**

Signierstift, permanent

Zum Beschriften von Etiketten und Folien.

89062	schwarz	*2,10 €* / **2,50 €**

Silikonfett

Tube mit 35 g.

93374	mittelviskos	*4,50 €* / **5,36 €**
45350	niedrigviskos	*4,50 €* / **5,36 €**

Verbrauchsmaterial

Spülmittel

Flasche.

Inhalt: 500 ml

70237 *1,85 €* / **2,20 €**

Vaseline

Dose.

Inhalt: 40 g

47768 *2,35 €* / **2,80 €**

Stecknadeln

Packung mit ca. 200 Stück.

12476 *3,40 €* / **4,05 €**

Wachs

Packung mit 125 g.

70260 *9,75 €* / **11,60 €**

Tarierschrot

Blei. Packung mit 250 g.

70250 *5,00 €* / **5,95 €**

Wischtücher in Spenderbox (150 Stück)

150 Stück.

89073 *1,85* **€** / **2,20 €**

Trockenbrennstoff Esbit

Packung mit 20 Tabletten.

47857 *3,15 €* / **3,75 €**

Preise: *kursiv = zzgl. MwSt.* / **fett = inkl. MwSt.**

A

Abdampfschalen ... 274
Abgreifklemmen ... 198
Abisolierzange ... 291
Abtropfgestell ... 288
Achse an Stab ... 126, 264
Adapter ... 248
Alkoholometer ... 282
Aluminiumelektroden ... 222
Aluminiumfolie ... 294
Amici, Geradsichtprisma nach ... 174
Amperemeter ... 192
Analog-Multimeter ... 193
Anemometer ... 164, 165
Anemometer-Sensor ... 254
Anschlaghämmer für Stimmgabeln .. 134
Anschlusskabel ... 256
Antriebsmodelle ... 78
Antriebsriemen ... 234, 265
Aräometer ... 122, 282
Arbeitsplatten ... 151
Arbeitsschale ... 275
Aufbau-Transformator ... 227
Aufbewahrungskoffer ... 120, 256
Aufbewahrungsregal ... 292
Aufbewahrungswagen ... 292
Aufbewahrungswannen ... 293
Aufdruckapparat ... 142
Aufhängerechen ... 199
Auftriebsapparat ... 139
Auftriebswaage ... 147
Augenmodelle ... 169
Auslaufgefäß ... 121, 143
Außen-Wetterstation ... 165

B

Ball-Lauf, elektrostatischer ... 221
Bandgenerator ... 190
Bärlappsamen ... 296
Barometer ... 164
Basis-Set Sensing Science ... 238
Batteriebox ... 137, 186
Batterieglas ... 223
Batterie-Halter ... 186
Batterien ... 186
Baustein-System für Elektrische Stromkreise ... 187, 204
Bechergläser ... 272
Becherglaszange ... 286
Becher- und Kolbenbürsten ... 286
Beleuchtungsstärke-Sensoren ... 250
Beschleunigungs-Sensoren ... 250
Bewegungs-Sensor ... 249
Bimetallschalter ... 157
Biologie, Mini-Box ... 69
Bionik-Koffer ... 75
Blattfedern ... 129, 130, 132
Blechkanister ... 145
Bleielektroden ... 222
Blenden ... 175
Blenden- und Diahalter ... 175, 180
Bodendruckapparat ... 140
Bolzensprenger ... 157
Boyle-Mariotte-Apparat ... 145
Braun, Elektroskop nach ... 220
Braunstein ... 223
Brenner ... 150, 151
Brennstoffzellen ... 16, 17, 94 – 97, 224
Brillen ... 289
Bromfüllerpipette ... 282
Brückenstecker ... 207
Buchsen-Adapter ... 199
Bügelmagnet ... 210
Bunsenbrenner ... 150, 151
Bunsen-Element ... 223
Büretten ... 282
Bürettenbürsten ... 287
Bürettenklemmen ... 268
Bürsten ... 286, 287

C

Cartesianische Taucher ... 143
Ceran-Laborschutzplatten ... 271, 287
Chemikalienlöffel ... 285
Chladni-Klangplatten ... 133
Chromnickeldraht ... 200

D

Dampfmaschine ... 161
Daniell-Element ... 223
Datenlogger ... 110, 238 – 246
Deckscheiben ... 272
Demonstrations-Messgerät auf Sensorbasis ... 191, 239
Demonstrations-Multimeter ... 154, 195
Demonstrations-Thermometer ... 156
Destillierkolben ... 274
Diahalter ... 175, 180
Dichtebestimmungskörper ... 121
Digital-Multimeter ... 193, 194
Digital-Thermometer ... 155, 162, 163
Dioden ... 206
DNA-Modell ... 39
Docht ... 294
Doppelmuffen ... 255, 268
Doppelpendel, elektrostatisch ... 220
Doppelspalt ... 180
Doppelspatel ... 285
Drähte ... 200, 211
Drahtnetze, Wärmeschutz ... 152, 288
Drahtnetzrolle aus Kupfer ... 287
Drehbewegungs-Sensor ... 249
Drehlager ... 211, 218, 265
Drehspule ... 226
Dreifüße ... 152, 266, 271, 287
Druckdosen ... 139, 140
Druckfortpflanzungsapparat ... 142
Druckluftdose ... 294
Druckschalter ... 248
Drucktaster ... 203
Dynamik, Demonstrations-Gerätesatz ... 108
Dynamisches Mikrofon ... 137
DynaMot ... 232
DynaMot-Gerätesatze ... 230, 231
DynaMot, Lehrerheft ... 232
DynaMot, SEG ... 18
DynaMot, Tischklemme ... 266

E

Einfache elektrische Stromkreise, Demonstrations-Bausteinsatz ... 184
Einlegeböden ... 292
Eintauchfühler ... 154, 195
Eisenblechstreifen ... 228
Eisendraht ... 200
Eisendrähte mit Brechkerben ... 211
Eisenelektroden ... 222
Eisenpulver ... 214, 225, 294
Elektrik, Mini-Box ... 69
Elektrik, SEG ... 22
Elektrische Energiequellen, Gerätesatz ... 28
Elektrische Grundschaltungen, Gerätesatz ... 26
Elektrische Klingeln ... 225
Elektrisches Feldlinien-Gerät ... 221
Elektrisches Pendel ... 226
Elektrizität und Magnetismus im Alltag, Gerätesatz ... 34
Elektroden ... 222, 223, 251
Elektrodenhalter ... 222
Elektrolyse-Set ... 222
Elektrolytkondensatoren ... 206, 207
Elektromagnetische Feldlinien ... 225
Elektromotoren ... 90, 222 – 235
Elektronik, SEG ... 24
Elektronische Waagen ... 117
Elektroskope ... 220
Elektrostatik, Gerätesatz ... 216
Elektrostatischer Ball-Lauf ... 221
Elektrostatisches Doppelpendel ... 220
Elementarphysik, Demonstrationsbox ... 102
Elemente, galvanische ... 223
Energiemessgerät ... 197
Energieumwandlung, SEG ... 14 – 17, 92 – 95
Enghalsflaschen ... 276

Alphabetisches Sachregister

Entkalker 294
Erdmagnetfeld, Globus zur Darstellung des 215
Erlenmeyerkolben 272
Esbit 149, 298
Etiketten 294, 295
Etikettenablöser 295
Experimentierboxen ..... 50 – 64
Experimentierkabel 198, 199
Experimentiermotoren 234
Exzenterscheibe 234

F

Facheinsätze 293
Fahrzeuge bauen und antreiben 80, 81
Fallgerät 124
Fallröhre 147
Faltenfilter 280
Faraday-Becher 220
Faraday-Käfig 220
Färbemittel 295
Farbfilter 181
Farbmischung im Diarahmen 181
Farbmischungsgerät 183
Farbmischung, Zubehör zur Optikleuchte 182
Farbscheibe nach Newton 181
Fassungen 203, 204, 206
Federn 129, 130
Federring 133
Federstahlstreifen 129, 130
Feldlinien, elektromagnetische 225
Feldlinien-Gerät 221
Feuchtigkeits-Sensor 249
Feuerfeste Arbeitsplatte 151
Feuerlöscher 290
Filterpapier 280
fischergeometric 76, 77
Flachbatterie-Box 186
Flachstabmagnete 211
Flammenfärbung/Spektroskopie, Gerätesatz 178
Flaschen 276, 277
Flaschenzüge 126, 127
Flügelräder 144, 149
Flug und Fliegen, Gerätesatz 112
Fotovoltaik, Gerätesatz 88
Fotowiderstand 205
Fremdsensor-Adapter 255
Fühlen, Sehen und Hören, Gerätesatz 42
Funktionsgenerator 138
Füße, Profilschienen- 262

G

Galvanische Elemente 223
Galvanometer 192
Gasanzünder 151
Gasbrenner 150, 151
Gasdruck-Sensoren 251
Gaseinleitungs-Einsätze 275
Gaseinleitungsrohr 279
Gaskartuschen 151, 294
Gasschläuche 150, 284
Gasspritzen 122, 145
Gebläse 288
Geiger-Müller-Zählrohre 253
Gelenkbürste 287
Geneigte Ebene 129
Generatoren 232, 233
Geometrische Optik 168
Geradsichtprisma 174
Geradsichtprisma-Halter 174
Gesichtsschutzschild 289
Getriebemodelle 78
Gewichte 118, 119, 130
Gewichtssätze 118, 119
Gewichtsträger für Scheibengewichte 119
Gitter 180
Glasplatte 143, 176
Glasrohre 278
Glasrohrhalter 156, 269, 279
Glasrohrschneider 278
Glasstäbe 279
Glaswannen 275
Glimmlampen 202, 219
Globus zur Darstellung des Erdmagnetfeldes 215
Glühlampen 201, 202
Glühlampenfassungen 203, 204, 206
Glühlampensatz DynaMot 232
Goldcap-Kondensator 207
Grundlagen der Physik, Demonstrations-Gerätesatz 100
Gummiband 133
Gummiringe 295
Gummisauger 295
Gummistopfen 283

H

Haftmagnet mit Muffe 269
Hakengewichte 119
Haken mit Muffe 269
Halogen-Glühlampen 202
Halogenstrahler 90
Halteclips 263, 264
Halteplatte für Schwingungserreger 132
Haltestäbe .. 116, 144, 149, 203, 225, 267
Handschuhe 290
Handvakuumpumpe 146
Handwaschcreme 295
Hebel mit Hebelträger und Zeiger 128
Hebelschalter 204
Hebel-Umschalter 204
Hebetisch 270
Heißluftballon 149
Heizdraht 200
Heizplatten 153
Heizvorrichtung 149
Hellmann, Regenmesser nach 165
Hewa-Konstruktionsbaukästen 82, 83
Hochspannungsquelle 190
Hohl- und Vollzylinder 141
Holundermarkstangen 218
Holzspatel 285, 295
Hygrometer 165

I

I-Kern 227, 229
Indikator-Motoren 90, 222, 235
Influenzmaschine 189
Infrarot, Farbfilter 181
Infrarot, Leuchtschirm 181
Infrarot-Sensor 250
Infrarot-Wärmestrahler 153
Irisblende in Fassung 174
Isoliergriff 219
Isoliergummimatte 219
Isolierhalter 219, 267
Isolierstab 219, 267
Isolierstiel 219, 263
Isolier-Weithalsgefäß 58, 160

K

Kabel 198, 199, 248, 256
Kabel, Aufhängerechen 199
Käfig, Faraday- 220
Kalkspat 180
Kalorik, SEG 12
Kalorimeter 160
Kanister 145
Kapillarrohre 278
Kapillarröhrenapparat 142
Keilförmiges Gefäß 141
Keramikdrahtnetze 152, 288
Kerzen 296
Kerzentreppe 269
Klänge, Mini-Box 67
Klangplatten nach Chladni 133
Klemmdeckel 293
Klemmen 198
Klemmplatte für Schienenfüße 262
Klemmrohr 268
Klick!-Boxen 50, 52
Klingeln 225
Kochplatten 153
Kohleelektroden 222, 223

Kohlenstoffdioxid-Sensor 252
Kohlestäbe 222, 296
Kolbenprober 122, 145
Kolbenproberhalter 269
Kommunizierende Röhren 142
Kompasse 213
Kondensatoren 206, 207
Kondensatorplatten 221
Kondensor 171
Konstantandraht 200
Konstruktionsbaukästen 82, 83
Konvex-Konkav-Spiegel 173
Korkmehl 296
Korkplatte für Strahlengänge 177
Korkringe für Rundkolben 274
Kräfte und Bewegungen, Gerätesatz 44
Kraftmesser 120
Kraftmesser, Aufbewahrungskoffer ... 120
Kraftmesser- und Rohrhalter 263
Kraft-Sensor 248
Kreuzständer 177
Kristallisierschalen 275
Krokodilklemmen 198
Kubikzentimeter 121
Kugel mit metallischer Oberfläche ... 221
Kugel mit Ring 157
Kugeln 121, 130, 158, 218
Kugeln mit Steckerstift 220
Kunststoff-Fasern 218
Kunststofflöffel 291
Kunststoffwannen 275
Kupferdraht 200
Kupferdraht mit Isolierung 200
Kupferdrahtnetz 158, 288
Kupferdrahtnetzrolle 287
Kupferelektroden 222, 223
Kupferlackdraht 200
Kupplungsbuchsen 198
Kurbelrad an Stab 265
Kurzzeitmesser 124, 125

L

Laborstecker 198
Ladungs-Sensor 252
Lametta 296
Lampenfassungen 203, 204, 206
Längenausdehnungsgeräte 157
Laser 172, 251
Laser Ray Box 172
Laufschienen 293
Lautsprecher 137
Leclanché-Element 223
Leidener Flasche 221
Leiterschaukel 226
Leitfähigkeits-Elektrode 251
Leitfähigkeits-Messadapter 251
Leslie, Strahlungswürfel nach 159
Leuchtdioden 206
Leuchtschirme 181
Lichtenergie, Gerät zur Untersuchung 160
Lichtschranken 110, 124, 125, 248, 255
Linsen, optisch 173
Lochblenden 175
Löffel 285, 291
Löffelspatel 285
Logger ..... 110, 242 – 246
Löschdecke 290
Lötrohr 291
Lötrohrkohle 291
Luftballons 296
Luft, Experimentierbox 56
Luftpumpe 148
Luftpumpenteller 146
Luftstromerzeuger 148
Luft und Wasser, Mini-Box 66
Lycopodium (Bärlappsamen) 296

M

Magna Probe, Magnetsonde 214
Magnesiastäbchen 178
Magnete 210, 211
Magnetfeld-Demonstrationsplatte ... 215
Magnetfeld-Sensor 251
Magnethaft-Optik, Gerätesatz 170
Magnethalter an Stab 210, 256
Magnetismus/Elektrostatik, Mini-Box . 68
Magnetkoffer 210
Magnetmodell 215
Magnetnadeln 212
Magnetsonde Magna Probe 214
Magnet und Kompass, Experimentierbox 62
Mangan-IV-oxid 223
Manometer 140
Markierungsnadeln 177
Markierungspunkte 295
Maßstäbe 116
Materialproben 200, 211
Maximum-Minimum-Thermometer 162
Mechanik, Gerätesätze 104, 106
Mechanik, Mini-Box 66
Mechanik, SEG 8, 10
Mechanische Transmission 232
MecLab® – Komplettpaket 70
MecLab® – Station Handling 73
MecLab® – Station Stapelmagazin 72
MecLab® – Station Transportband 72
MecLab® – Steuerungspaket 73
MecLab® – Verdichter 73
Mein Körper, meine Gesundheit, Gerätesatz 40
Menschliches Auge, Funktionsmodell 169
Messadapter 251, 253
Messbecher 122, 123, 280
Messbrücke 209
Messer 291
Messzylinder 122, 281
Metalllöffel 291
Metallringe 229
Metalltafel 270
Metallzylinder 121
Metermaßstab 116
Mignonzellen-Halter 186
Mikrobrenner 151
Mikrofone 137
Mikropulverspatel 285
Mini-Boxen ..... 66 – 69
Modell-, DNA 39
Modellkörpersatz „Geometrische Optik“ 168
Modell „Menschliches Auge“ 169
Momentenscheibe 128
Monochord 135
Monochordsaiten 135
Mörser 276
Motoren ..... 90, 222 – 235
Muffen 255, 268, 269
Multimeter ..... 154, 192 – 195

N

Nadelhalter 212, 265
Nadeln 177, 211
Nadelständer 212
Nadelstativ 212
Nähgarn 296
Natriumlöffel 286
Netzanschlusskasten 199
Netzgeräte 187, 188
Newton, Farbscheibe nach 181
Nickeldraht 200
NTC-Widerstand 205

O

Oberflächenfühler 154, 195
Oberflächenspannung, Ring zur Messung der 141
Öffner, Taster- 206
Optik, Gerätesätze 170
Optikleuchten 171
Optik, Mini-Box 68
Optik, SEG 20, 21
Optische Bank 166, 167
Optische Linsen 173
Optische Modellkörper 168
Optische Scheibe 176

Alphabetisches Sachregister

Oszilloskop 196

P

Pasteurpipette 282
Peltier-Element 91
Pendel, elektrisches 226
Pendelkugeln 130
Pendel und Scheibe 228
Perl-Eins-Blende 175
Pfeil-Blende 175
Pflanzen, Tiere, Lebensraum, Gerätesatz 46
Piezo-Gasanzünder 151
Piezo-Signalgeber 206
Pipetten 282
Pipettenbürsten 287
Pipettenflaschen 277
Pipettengestell 281
Pipettierball 281, 288
Pipettierhelfer 281
Platindraht 200
Plattenfüße 267
Plattenhalter 263
Pneumatik 74
Polarisationsfilter 180
Polschuhe 228
Prismen 174
Prismenhalter 174
Probenschalen 275
Probestäbe für Bolzensprenger 157
Profilbrett, magnethaftend 129
Profilschienen 262
Profilschienenhalter 256, 265
Prüfstrecke 200, 204
PTC-Widerstand 205
Pulverspatel 285
Pulvertrichter 280
Pumpen 147, 148
Pumpenteller 146

Q

Quarzsand 297
Quetschhähne 285

R

Raketenmodell ROCKIT 148
Reagenzglasbürsten 286
Reagenzgläser 224, 273
Reagenzglasgestelle 273
Reagenzglashalter 273
Reaktionsrohre 279
Reduzierstücke 284
Reflektorstrahler, Halogen 90
Regal 292
Regenmesser 165
Regenmesser-Sensor 254
Reiblappen 218
Reibungsapparat 129
Reibungsstäbe 218
Reiter 255, 262
Relais 225
Resonanzapparat 138
Resonanzkästen, Stimmgabeln auf 135
Ring an Stab 264
Ringe mit Haken 264
Ring mit Muffe 269
Ring-Spule 252
Ring zur Messung der Oberflächenspannung 141
ROCKIT, Raketenmodell 148
Röhrenbürste 286
Röhren, kommunizierende 142
Rohr- und Kraftmesserhalter 263
Rollen 126, 127
Rollglobus 115
Rührstäbe 279
Rundfilter 280
Rundkolben 274
Rundmuffen 263

S

Sand 297
Saugflasche 277
Saugnäpfe 147
Schalenanemoneter 165
Schall-Druckwellen, Gerätesatz 136
Schallpegelmesser 137
Schall-Sensor 250
Schalter 204
Schaltermatte 248
Scheibengewichte 119, 130
Scheibengewichtssätze 119
Scheibenhalter 264
Scheibenmagnete 210, 211
Scheibe, optische 176
Scheren 291
Schienenfüße 262
Schienenfüße, Klemmplatte für 262
Schirme 159, 176, 220
Schirm- und Spiegelhalter 173, 176
Schläuche 146, 283
Schlauchklemme 285
Schlauchschellen 150, 285
Schlauch-Schnelltrennkupplung 285
Schlauchverbinder 284
Schlauchwaage 140
Schließer, Taster- 203, 206
Schliff-Fett 297
Schmelzlöffel 286
Schmelzpunkt-Bestimmungsröhrchen 297
Schmelzring 228
Schmelzrinne 228
Schnellwaagen 117
Schnur 127, 130, 297
Schornstein 149
Schraubendreher 291
Schraubenfedern 129, 130
Schülerexperimentier-Gerätesätze 8–24, 92–95
Schüssel 275
Schutzbrillen 289
Schutzhandschuhe 290
Schwimmkörper 212
Schwingungserreger 132
Schwingungserreger-Halteplatte 132
Seidenpapierschirm 220
Seitenschneider 291
Sensing Science – Basis-Sets 238
Sensing Science – Logger 110, 242–246
Sensing Science – Software 258
Sensoren 110, 238, 248–255
Sensorhaltedeckel 257
Sicherheits-Buchsenadapter 199
Sicherheits-Experimentierkabel 199
Sicherheits-Gasschläuche 150, 284
Sicherheits-Steckdosenadapter 199
Sicherheits-Unterlegplatten 151
Siedesteinchen 297
Signierstifte 297
Silberdraht 200
Silikonfett 297
Silikonstopfen 283
Silizium-Diode 206
Skala 128
Sockel-Haltestab 203, 225, 267
Software, CorEx Sensing Science 258
Solarmodule 90
Solarthermische Energie-umwandlung, Gerätesatz 86
Solarzelle, Gerätesatz 29
Solarzellen 90
Solar-Zeppelin 91, 148
Sonnensystem Modell 114
Sonne, Wärme, Luft, Gerätesatz 36
Spaltblenden 174, 175, 180
Spannungs-Sensoren 252
Speichenrad 255
Spektraltafel 178
Spektrometer 247
Spektroskope 179
Spiegel 173, 176, 177
Spiritusbrenner 150
Spitze auf Stab 176
Spitzenrad 221
Spritzen 143, 145
Spritzflaschen 277

Spulen ..... 225, 227 – 229, 252
Spülmittel 298
Stahlkugeln 121, 158
Stahlnadeln 211
Standzylinder 123, 272
Station Stapelmagazin, MecLab® 72
Station Handling, MecLab® – 73
Station Transportband, MecLab® – 72
Stativfüße 266
Stativhalter für Haftmagnetgeräte 269
Stativklemmen 264, 268
Stativ-Muffen 255
Stativ-Plattenfüße 267
Stativstäbe 263, 267
Steckdosenadapter 199
Steckelemente, 19-mm .... 186, 205 – 208
Stecker-Netzgeräte 187
Stecknadeln 298
Steckplatte 207
Stecksockel 186, 207, 208, 255
Stehkolben 274
Stellwiderstände 205
Steuerungspaket, MecLab® – 73
Stimmgabeln 134, 135
Stimmgabeln, Anschlaghammer 134
Stirling-Motor 161
Stockthermometer 156
Stoffe im Alltag, Gerätesatz 32
Stoppuhren 123
Strahlungswürfel nach Leslie 159
Strichgitter 180
Stromkreise, Experimentierbox 64
Strom-Sensoren 252
Stromversorgungsgeräte 187, 188
Stufenscheibe 128
Styroporkugeln 218

T

Tafelwaagen 116
Tarierschrot 298
Taster 203, 206
Taucher, cartesianische 143
Tauchsieder 152
Technisches Zeichnen 76, 77
Teclubrenner 150, 151
Teelichte 296
Telefonzange 291
Tellurium 114
Temperatur-Sensoren 253
Thermoelement 91
Thermofühler 154, 195
Thermogenerator 91
Thermometer 155, 156, 162, 163
Thermometerhalter 156, 269, 279
Thermometer-Modell 155
Tiegelzange 286
Tische 265, 270
Tischklemmen 266, 267
Tonnenfuß 266
Tonröhrendreiecke 152, 288
Tonzylinder 223
Töpfe 153
Transformatoren 187, 188, 227, 229
Transistoren 206
Transistorfassung 206
Transistor-Stecksockel 208
Transmission, mechanische 232
Treibriemen und Verbindungskabel .. 232
Trichter 280
Trockenbrennstoff Esbit 149, 298
Tropfflaschen 277
Tropfpipetten 282

U

Überlaufgefäß 121
U-Kern 227, 229
Ultraviolett, Farbfilter 181
Ultraviolett, Leuchtschirm 181
Ultraviolett-Sensor 250
Universal-Steckplatte 207
Universal-Zähler-Adapter 248
Unterlage, rutschfest 289
Unterlegklötze 270
Unterlegplatten 151
U-Rohr-Manometer 140
UV-Lampe 172

V

Vakuumglocken 146
Vakuumpumpe 146
Vakuumpumpenteller 146
Vakuumschlauch 146, 283
Vaseline 298
VDR-Widerstand 205
Venturi-Rohr 148
Verbindungsmuffe 268
Verbindungsstecker 90
Verbrennungslöffel 286
Verbrennungsrohre 279
Verdichter, MecLab® – 73
Verlängerungskabel 256
Versuchsaufbau-System 260, 261
Vibrator 132
Vierfüße 271, 287
Vierkantmuffe 268
Voltmeter 192

W

Waagen ..... 116 – 118, 147
Waagschale 120, 128
Wachs 158, 298
Wanderkompass 213
Wannen 275
Wärme, Experimentierbox 58
Wärmeleitungsapparat 158
Wärmeleitungsgerät 158
Wärmeleitungsstäbe 158
Wärme, Mini-Box 67
Wärmestrahler 153
Wärmestrahlungsproben 159
Wärmeströmungsrohr 159
Wärmeströmungs-Sensor 249
Wasserkraftwerk 91, 144
Wasserstrahlpumpe 147
Wasserzersetzungsapparate 90, 224
Wechselstromzähler 197
Wege in die Welt des Kleinen, Gerätesatz 38
Weithalsflaschen 276
Wellenwanne 131
Wellrad (Stufenscheibe) 128
Werkstatt-Modelle 161
Widerstände 205, 209
Widerstandsbrett 209
Wimshurstmaschine 189
Windenergie, Gerätesatz 84
Windmesser 165
Windmesser-Sensor 254
Wind und Wetter, Experimentierbox 60
Wirbelstrom-Rohre 229
Wirbelstromversuche, Satz Pendel und Scheibe 228
Wischtücher 298

Z

Zähler-Adapter 248
Zähler und Kurzzeitmesser 124, 125
Zählrohr-Adapter 253
Zangen 291
Zeiger 116
Zeitmesser 123
Zentripetalkraft-Gerät 111
Zeppelin 91, 148
Zinkelektroden 222, 223

8959.....60
12450.....210
12476.....298
12485.....296
12620.....211
12638.....212
12670.....210
12697.....211
12735..... 156, 162
12743..... 156, 162
12816.....296
12840.....283
12859.....278
12875.....282
12891.....152
12913.....295
12921.....295
12930.....295
13006..... 156, 162
13057.....213
13162.....122
13197.....291
13286.....294
13324.....275
13340.....186
13359.....186
13430.....201
13481.....291
13529.....200
13537.....200
13545.....200
13707.....177
13723..... 176, 218
13731..... 176, 218
13782.....201
13839.....176
13901.....295
14025..... 152, 288
14210.....290
14967.....210
15505..... 120, 128
15670.....266
16005.....102
16065..... 143, 145
16100.....66
16102.....66
16104.....67
16106.....67
16110.....68
16115.....68
16120.....69
16180.....69
16313..... 152, 287
16369..... 143, 145
16500.....100
17656.....291
19039.....297
19527.....295
20402.....207
20410.....24
20415.....24
22005.....32
22006.....34
22009.....36
22012.....38
22014.....40
22018.....42
22021.....44
22024.....46
23001.....28
23024.....210
23060.....29
23100.....22
23115.....267
23150.....22
26698..... 123, 280
26711.....291
27100.....117
27118.....162
27500.....117
29008.....112
29010.....148
29057..... 144, 149
29090.....148
29200.....148
30458.....165
30555.....162
30582.....162
31115.....114
31118.....115
31710.....56
31756.....62
31772.....64
31799.....58
35010.....82
35020.....83
39218.....186
40015.....266
40016.....266
40017.....266
40040.....266
40090.....267
40100.....267
40101..... 263, 267
40110.....267
40111..... 263, 267
40120..... 263, 267
40121..... 263, 267
40131..... 263, 267
40140.....267
40141.....267
40155.....264
40170.....268
40180.....268
40190..... 264, 268
40191..... 264, 268
40201.....265
40230.....267
40231.....266
40261.....270
40280..... 265, 270
40281..... 265, 270
40310.....270
40501.....267
40506.....267
40575.....263
40580.....269
40591..... 126, 264
40595..... 203, 267
40598..... 219, 263
40608.....255
40620.....268
40625.....268
40630.....269
40650.....268
40683.....269
41090.....116
41091.....116
41092.....116
41093.....116
41100.....116
41221.....121
41231.....121
41235.....121
41238.....121
41240.....121
41250..... 200, 211
41600.....120
41602.....120
41609.....120
41610.....120
41611.....120
41612.....120
41613.....120
41614.....120
41616.....120
41617.....120
41619.....269
41621.....270
41783.....123
41794.....123
41810.....123
41905.....125
41915.....124
41916.....124
42061.....117
42065.....117
42069.....118
42070.....118
42122.....116
42125.....116
42130.....118
42133.....118
42150.....118
42275.....119
42276.....119
42277.....119
42278.....119
42361.....119
42362.....119
42363.....119
42371..... 119, 130
42372..... 119, 130
42373..... 119, 130
42375..... 119, 130
42377..... 119, 130
42378..... 119, 130
42381.....119
42382.....119
42384.....119
42473..... 129, 130
42475..... 129, 130
42476..... 129, 130
42477..... 129, 130
42985.....108
43000.....8
43041.....124
43044.....125
43080.....104
43085.....106
43108.....10
43122.....128
43127.....128
43131.....128
43132.....128
43135.....126
43136.....126
43137.....126
43138.....126
43139.....126
43140.....126
43141.....126
43144.....126
43145.....126
43146.....126
43151.....127
43157.....127
43160.....126
43190.....119
43191.....119
43207.....212
43215.....212
43223.....213
43273.....126
43281.....129
43284.....263
43287.....263
43296.....129
43550.....111
43561.....234
43562.....234
43563..... 234, 265
43565.....234
43566.....234
43750.....181
43760.....264
43845.....121
43846.....121
43850.....158
43851.....121
43852.....130
43853.....121
43854.....130
43855.....121
43856.....130
43857.....121
43860.....130
43861.....130
44000.....140
44010.....142
44030.....142
44050.....142
44070.....141
44071.....275
44080.....141
44210.....140
44220.....139
44221.....275
44225.....140
44235.....139
44240.....142
44310.....141
44320.....143
44324.....272
44420..... 122, 282
44424..... 122, 282
44465.....272
44470..... 123, 272
44520.....278
44583..... 144, 149

44631..... 91, 144
44660..... 121, 143
44690.....121
45116..... 143, 145
45120..... 122, 145
45121..... 122, 145
45186.....147
45270.....145
45296.....140
45312..... 146, 283
45313.....146
45320.....146
45350.....297
45391.....146
45435.....147
45440.....147
45450.....147
45590.....145
45623.....149
45624.....149
45651..... 91, 148
45740.....131
46040.....135
46041.....135
46100.....134
46120.....134
46125.....134
46140.....135
46160.....134
46161.....134
46200.....138
46300.....132
46301.....132
46302.....133
46304.....133
46306.....132
46308.....133
46375.....296
46543.....137
46545.....137
46572.....137
46580.....137
46585.....138
46720.....264
46740.....136
47001.....262
47002.....262
47014.....173
47015.....173
47016.....173
47017.....173
47018.....173
47019.....173
47020.....174
47022..... 173, 177
47030.....169
47040.....174
47041.....174
47044.....180
47045.....181
47048.....181
47051.....180
47052.....181
47053.....181
47056..... 173, 176
47059.....176
47060..... 159, 176
47063.....181
47064.....181
47065..... 143, 176
47066.....176
47068.....176
47074.....176
47080.....168
47092.....173
47093.....173
47095.....170
47100.....90
47101.....201
47104..... 222, 296
47107.....202
47110.....171
47111.....171
47112.....202
47113.....202
47124.....172
47128.....172
47139..... 175, 180
47141.....175
47142.....175
47143.....175
47144.....175
47145.....175
47151.....175
47152.....175
47153.....175
47155.....175
47161.....175
47162.....175
47218.....173
47220.....174
47240.....174
47241.....174
47250.....174
47258.....174
47259.....174
47272.....173
47273.....173
47278.....171
47280.....180
47282.....180
47283.....180
47284.....180
47285.....180
47330.....177
47331.....177
47360.....178
47385.....179
47391.....179
47392.....179
47405.....180
47485.....183
47487.....182
47488.....181
47525.....20
47550.....21
47600.....166
47605.....167
47628.....148
47695..... 143, 145
47725.....296
47768.....298
47793.....149
47802.....164
47810.....164
47823.....291
47830.....164
47840.....162
47857..... 149, 298
47860..... 155, 163
47862..... , 155
47885..... 155, 163
47891.....165
47900.....165
47930.....165
47941.....164
48010.....157
48020.....157
48021.....157
48046.....157
48070.....157
48073.....157
48090.....159
48105.....153
48106.....153
48108.....153
48110.....152
48115.....153
48120.....153
48121.....201
48150.....156
48184.....156
48185.....156
48186.....156
48187..... 127, 297
48188..... 127, 297
48210.....156
48260.....156
48277.....155
48315..... 154, 195
48316..... 154, 195
48460.....158
48500.....12
48550..... 14, 92
48880.....160
48911.....160
49151.....161
49185.....161
49188.....161
49264.....158
49265.....158
49300.....159
49311.....159
49327.....287
49330.....160
49345.....86
49346.....88
49500.....210
49591.....210
49596.....211
49598.....211
49600.....210
49601..... 210, 256
49635.....210
49637.....211
49644.....211
49660.....212
49680.....212
49700.....212
49701..... 212, 265
49702.....212
49805.....213
49810.....213
49900.....214
49905.....215
49950..... 214, 294
49975..... 214, 294
49980.....215
49985.....215
50010.....218
50015.....218
50020.....218
50025.....218
50040..... 211, 218
50050.....218
50051.....218
50053.....218
50055.....218
50080.....220
50090.....220
50095.....220
50112.....220
50120.....220
50122.....220
50125.....219
50131.....221
50155.....221
50178.....221
50182.....220
50300.....190
50301.....190
50315.....189
50316.....221
50332.....216
50333.....220
50335.....221
50336.....212
50360.....218
50366.....218
50370.....218
50400.....221
50450.....219
50801.....200
50802.....200
50805.....200
50806.....200
50810.....200
50811.....200
50812.....200
50813.....200
50815.....200
50816.....200
50817.....200
50818.....200
50822.....200
50824.....200
50827.....200
51085.....198
51086.....198
51088.....198
51089.....198
51095.....198
51096.....198
51097.....198
51256..... 219, 267
51260..... 219, 267
51270.....200
51364.....199
51613.....198
51614.....198

51615.....198
51616.....198
51617.....198
51618.....198
51619.....198
51620.....198
51621.....198
51622.....198
51623.....198
51624.....198
51625.....198
51629.....198
51632.....198
51635.....198
51636.....198
51650.....199
51651.....199
51652.....199
51653.....199
51655.....199
51656.....199
51657.....199
51659.....199
51749.....222
51751.....222
51752.....222
51753.....222
51754.....222
51755.....199
51758.....222
51760.....222
51770.....222
51772.....272
51810.....223
51821.....223
51822.....223
51823.....223
51825.....223
51826.....223
51830.....223
51860.....223
51870.....223
51880.....223
51904.....186
51912.....186
51915.....186
51944.....186
51945.....186
52098.....204
52130.....203
52180.....203
52182.....203
52185.....203
52188.....206
52200.....26
53086.....201
53087.....201
53131.....201
53151.....201
53155.....201
53165.....201
53171.....201
53172.....201
53181..... 202,219
53182.....202
53184..... 202,219
53221.....201
53222.....201
53223.....201
53224.....201
53225.....201
53226.....201
53227.....201
53230.....232
53370.....204
53371.....204
53386.....203
53540.....184
53606.....204
53609..... 187,204
53612.....204
53616.....204
54070.....225
54090.....229
54092.....229
54093.....229
54096.....229
54100.....227
54110.....227
54115.....227
54120.....227
54160.....227
54191.....227
54210.....228
54220.....228
54240.....228
54250.....228
54341.....228
54355.....228
54360.....197
54373.....197
54416.....229
54418.....229
54456.....225
54457.....225
54458.....225
54506.....207
54507.....208
54510..... 208,255
54516..... 186,208
54535.....209
54579.....90
54580.....90
54581..... 90,235
54582.....90
54583.....90
54590.....234
54594.....91
54595.....235
54620.....84
54746.....225
54825.....226
54826.....226
54828.....226
54833.....233
54842.....233
54845.....231
54850.....232
54852.....230
54853.....18
54855.....232
54856.....232
54860..... 154,195
54870.....193
54889.....193
54892.....193
54905..... 191,239
54941.....192
54955.....192
54956.....192
54957.....192
54985.....194
54986.....194
55061.....209
55070.....209
55085.....91
55098..... 90,224
55099.....224
55110.....224
55111.....224
55112.....224
55217.....187
55222.....188
55223.....188
55224.....187
55225.....187
55262.....188
55267.....188
55278.....190
55407.....253
55601.....196
60037.....274
60038.....274
60040.....274
60041.....274
60045.....288
60060.....275
60153..... 152,288
60154..... 152,288
60155..... 152,288
60156..... 152,288
60158..... 152,288
60181.....151
60185.....151
60290.....272
60291.....272
60293.....272
60299.....272
60300.....272
60310.....272
60320.....272
60330.....272
60340.....272
60345.....272
60350.....286
60360.....286
60362.....286
60778.....274
60779.....274
60810..... 152,287
60811..... 152,287
60940.....272
60950.....272
60960.....272
60970.....272
60980.....272
60990.....272
61007.....274
61008.....274
61009.....274
61010.....274
61011.....274
61075.....280
61076.....280
61077.....280
61079.....280
61080.....280
61081.....280
61082.....280
61083.....280
61129.....276
61130.....276
61131.....276
61133.....276
61134.....276
61182.....151
61191.....151
61192.....151
61197.....151
61198..... 151,294
61199.....150
61201.....150
61202.....150
61900.....278
61901.....278
61902.....278
61903.....278
61904.....278
61910.....278
61911.....278
61915.....278
61916.....278
61924.....278
61925.....278
61950.....278
61951.....278
61979.....288
61980.....288
62074.....76
62076.....76
62082.....77
62090.....77
62100.....283
62101.....283
62102.....283
62103.....283
62104.....283
62105.....283
62106.....283
62107.....283
62108.....283
62109.....283
62111.....283
62112.....77
62113.....283
62114.....283
62115.....283
62117.....283
62118.....283
62119.....283
62121.....283
62122.....283
62123.....283
62124.....283
62125.....283
62126.....283
62127.....283
62128.....283
62129.....283
62130.....283

62131.....283
62132.....283
62133.....283
62134.....283
62135.....283
62136.....283
62138.....283
62140.....283
62141.....283
62142.....283
62150.....283
62335.....274
62340.....274
62341.....77
62342.....274
62343.....274
62347.....274
62348.....274
62349.....274
62350.....274
62600.....275
62603.....275
62604.....275
62605.....275
62606.....275
62607.....275
62608.....275
62609.....275
62619.....205
62627.....205
62635.....205
62643.....205
62651.....205
62660.....205
62678.....206
62680.....206
62686.....206
62694.....206
62708.....206
62709.....206
62710.....206
62711.....206
62712.....206
62715.....206
62716.....205
62718.....206
62724.....205
62730.....205
62731.....205
62732.....205
62733.....205
62740.....205
62741.....205
62759.....205
62767.....205
62775.....206
62791.....207
62805.....206
62813.....206
62830.....206
62835.....207
62848.....205
62856.....205
62864.....205
62872.....205
62880.....205
62899.....205
62901.....205
62902.....205
62903.....205
62910.....205
62929.....205
62937.....205
62945.....205
62953.....205
62961.....205
62988.....206
62996.....206
63033..... 122, 281
63035..... 122, 281
63040..... 122, 281
63045..... 122, 281
63050..... 122, 281
63060..... 122, 281
63070..... 122, 281
63075..... 122, 281
63078.....276
63080.....276
63085.....276
63196.....282
63230.....275
63235.....275
63240.....275
63251.....285
63252.....285
63400..... 150, 285
63452.....273
63456.....273
63457.....273
63458.....273
63459.....273
63462.....273
63463.....273
63464.....273
63465.....273
63466.....273
63468.....273
63469.....273
63471.....273
63475.....273
63479.....273
63500.....273
63501.....273
63559.....273
63560.....273
63564.....273
63580.....286
63581.....286
63583.....287
63584.....286
63586.....287
63587.....287
63588.....287
63600.....274
63601.....274
63609.....279
63610.....279
63614.....206
63615.....206
63616.....206
63669.....284
63670.....284
63671.....284
63672.....284
63673.....284
63674..... 150, 284
63675.....277
63677..... 150, 284
63678..... 150, 284
63679..... 150, 284
63680.....284
63684.....284
63688.....284
63689.....284
63690.....284
63691.....284
63692.....284
63693.....284
63695.....284
63696.....284
63697.....284
63700.....275
63797.....284
63799.....284
63800.....284
63801.....284
63805.....285
64050.....286
64069.....76
64077.....76
64085.....76
64093.....76
64147.....150
64148.....294
64149.....150
64229.....277
64230.....277
64246.....280
64248.....280
64250.....280
64251.....280
64252.....280
64254.....280
64255.....280
64256.....280
64257.....280
64259.....280
64261.....290
64433.....80
65500.....78
68533.....187
68534.....187
68544.....81
70012.....294
70125.....296
70126.....296
70127.....295
70150.....296
70162.....296
70222.....297
70223.....297
70237.....298
70250.....298
70260..... 158, 298
71055.....286
71056.....286
71059.....285
71080.....291
71096.....289
71097.....289
71098.....289
71099.....289
71100.....289
71105.....291
71116.....291
71119.....291
72037.....257
72404.....244
72405.....244
72408.....244
72409.....244
73004.....256
73005.....256
73017.....256
73021.....256
73045.....246
73046.....246
73051.....255
73100.....253
73101.....253
73105.....253
73124.....250
73135.....251
73136.....251
73139.....251
73141.....251
73142.....251
73143.....248
73145.....249
73150.....249
73152.....252
73160.....252
73161.....252
73162.....252
73165.....252
73166.....252
73167.....252
73170.....251
73172.....251
73173.....252
73175.....250
73177.....255
73200.....250
73201.....250
73250..... 110, 248
73255.....248
73260.....248
73261.....248
73265.....253
73268.....252
73270.....249
73277.....250
73278.....250
73280.....249
73285.....251
73288.....249
73296.....248
73297.....254
73298.....254
73309.....247
73718.....257
74005.....242
74006.....242
74030.....238
74032.....238
74050.....110
74297.....254
74298.....254
74500.....258
75010.....292

Numerisches Register

75015.....292
75028.....293
75038.....293
75040.....293
75041.....293
75042.....292
75044.....292
75053.....293
75054.....293
75056.....293
75058.....293
76001..... 17, 95
76350..... 16, 94
76353..... 97, 224
76357..... 96, 224
76392.....97
76916.....96
76917.....96
76927.....96
77002.....262
77005.....262
77015.....262
77016.....262
77017.....262
77019.....262
77020.....262
77022.....262
77023..... 255, 262
77025.....262
77027.....262
77029.....262
77030.....263
77032.....263
77034..... 256, 265
77035.....264
77037.....264
77038.....264
77039.....264
77040.....264
77041.....264
77042.....264
77045.....264
77046.....264
77047.....264
77048.....263
77050.....265
77100.....260
77105.....261
78780.....39
82425..... 158, 288
82532.....291
83100.....297
86050.....50
86100.....52
86150.....54
87360.....273
87361.....273
87365.....273
87366.....273
87391.....272
87392.....272
87510.....280
87511.....280
87512.....280
87513.....280
87514.....280
87605.....281
87620.....273
87635..... 271, 287
87636..... 271, 287
87639.....269
87650.....268
87653.....268
87710..... 156, 279
87716.....269
87801.....150
87802.....150
87807.....150
87808.....150
87903.....272
87905.....272
87907.....272
87909.....272
87925.....272
87927.....272
87929.....272
88010.....278
88011.....278
88012.....278
88013.....279
88014.....279
88015.....279
88016.....279
88020.....279
88021.....279
88022.....279
88025.....278
88027.....279
88030.....279
88050.....284
88051.....284
88055.....284
88056.....284
88202.....276
88203.....276
88205.....276
88209.....276
88210.....276
88211.....276
88401.....277
88402.....277
88403.....277
88404.....277
88411.....277
88412.....277
88413.....277
88414.....277
88420.....277
88421.....277
88442.....277
88444.....277
88445.....277
88670.....289
88690.....290
88692.....290
88714.....290
88741.....282
88772.....281
88775.....281
88776.....281
88777.....281
88778.....281
88779.....281
88850.....282
89002.....272
89003.....272
89004.....272
89025..... 271, 287
89026..... 271, 287
89062.....297
89073.....298
89075.....282
89077.....295
89081.....275
89100.....295
89130.....280
89131.....280
89132.....280
89133.....280
89134.....280
89135.....280
89148.....280
89300.....285
89305.....286
89308.....285
89314.....285
89315..... 285, 295
89318.....285
89319.....285
89329.....273
89347.....291
89348.....285
89365.....282
89366..... 281, 288
89369.....281
89370.....281
89400.....274
89401.....274
89411.....283
89821.....297
89822.....297
90106.....178
90238.....178
91640.....294
91701..... 214, 294
91725.....294
91761.....295
92005.....295
93374.....297
93375.....297
548495.....232
548704.....72
548705.....72
548706.....73
548707.....73
549786.....70
549787.....73
574151.....75
636749.....150
2310025.....7
4300025.....7
4752525.....7
4850025.....7
4855025.....7
5485325.....7
8022999.....74

Bestellschein für Fax oder Post, bitte kopieren

Fax: 0800 435 90 22 (gebührenfrei)
Fax: +49 (0)30 435 902 22
E-Mail: info@corex.de

Katalog „Physik“ 2015

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Hiermit bestelle ich die unten aufgeführten Artikel.

Name: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

_____

Bestelldatum: _____

_____

Unterschrift und Stempel des Auftraggebers

Bestellschein

Bestellnummer	Artikelbezeichnung	Menge	Betrag
		Gesamtsumme	

Kataloganforderung

Bitte senden Sie mir kostenlos die angekreuzten Kataloge:

Sekundarstufe
☐ „Biologie“

Sekundarstufe
☐ „Chemie“

Bestellschein für Fax oder Post, bitte kopieren

Fax: 0800 435 90 22 (gebührenfrei)
Fax: +49 (0)30 435 902 22
E-Mail: info@corex.de

Katalog „Physik“ 2015

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Hiermit bestelle ich die unten aufgeführten Artikel.

Name: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

_____

Bestelldatum: _____

_____

Unterschrift und Stempel des Auftraggebers

Bestellschein

Bestellnummer	Artikelbezeichnung	Menge	Betrag
		Gesamtsumme	

Kataloganforderung

Bitte senden Sie mir kostenlos die angekreuzten Kataloge:

Sekundarstufe
☐ „Biologie“

Sekundarstufe
☐ „Chemie“

Allgemeine Geschäftsbedingungen

(1) Allgemeines: Die nachstehenden Liefer- und Zahlungsbedingungen gelten für alle uns zugehenden Aufträge und werden vom Auftraggeber vorbehaltlos als für sich bindend anerkannt.
Auftragsbedingungen des Bestellers heben unsere nachstehend festgesetzten Lieferbedingungen nicht auf, auch wenn kein Widerspruch erhoben wird.
Die Auftragsabwicklung erfolgt sowohl in eigenem Auftrag und für eigene Rechnung als auch im Auftrag, für Rechnung und nach Weisung des Käufers. Mündliche Absprachen bedürfen für ihre Gültigkeit unserer schriftlichen Bestätigung.

(2) Bestellungen: Bestellungen werden unverzüglich bearbeitet. Wir sind nicht verpflichtet bestimmte Termine einzuhalten. Ab- und Umbestellungen lassen sich nur berücksichtigen, wenn sie vor Bearbeitung des ursprünglichen Auftrages bei uns eingehen.
Der Versand einer Auftragsbestätigung mit Angabe eines unverbindlichen Liefertermins erfolgt nur, wenn die Lieferung nicht innerhalb von 14 Tagen erfolgen kann oder eine Freigabe der Lieferung durch den Kunden wegen zu klärender Unstimmigkeiten erforderlich ist. Teillieferungen sind zulässig. Betriebsstörungen, Streiks oder sonstige Lieferhindernisse, die unserem Einfluss entzogen sind, entbinden uns von der Auftragserfüllung. Für hierdurch entstandene Schäden können wir nicht in Anspruch genommen werden.

(3) Preise: In unseren Katalogen und Preislisten werden Netto- und Bruttopreise angegeben. Die Bruttopreise enthalten die zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Mehrwertsteuer und werden bei Änderung des Mehrwertsteuersatzes ungültig. Die Preise gelten ab Werk zzgl. Versand- und Verpackungskosten. Preisänderungen aufgrund wirtschaftlicher Notwendigkeiten bleiben vorbehalten. Es werden die zum Zeitpunkt der Lieferung geltenden Preise in Rechnung gestellt. Mit Erscheinen dieses Katalogs/dieser Preisliste verlieren alle vorherigen Kataloge/Preislisten ihre Gültigkeit.

(4) Eigentumsvorbehalt: Die gelieferte Ware bleibt unser Eigentum bis zur Bezahlung sämtlicher, auch künftig entstehender Forderungen aus dem Geschäftsverkehr mit dem Käufer. Dies gilt auch dann, wenn der Kaufpreis für bestimmte Warenlieferungen bezahlt ist. Der Käufer ist im Rahmen des ordnungsgemäßen Geschäftsverkehrs zur Weiterveräußerung unserer Ware berechtigt. Er tritt schon jetzt zur Sicherung unserer sämtlichen vorstehenden Ansprüche die Forderung aus dem Weiterverkauf unserer Vorbehaltsware mit allen Nebenrechten an uns ab. Der Käufer ist verpflichtet, auf unser Verlangen die aus dem Weiterverkauf der Vorbehaltsware entstandenen Forderungen unter Übersendung der Rechnungsunterlagen mitzuteilen. Im Übrigen gilt der erweiterte Eigentumsvorbehalt gemäß den zivilrechtlichen Vorschriften.

(5) Versand: Der Versand erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Empfängers. Für verloren gegangene oder beschädigte Sendungen leisten wir keinen Ersatz. Der Empfänger hat etwaige Ansprüche gegenüber dem Zustelldienst oder der Spedition umgehend geltend zu machen und von dessen Beauftragten protokollieren zu lassen. Die Verpackungsmaterialien sind bis zur endgültigen Klärung aufzubewahren.
Pakete bis 31 kg werden per Paketdienst, Pakete ab 31 kg per Spedition befördert. Eilsendungen werden nur auf ausdrücklichen Wunsch des Empfängers und zu dessen Lasten durchgeführt.
Endabnehmer im Inland: Die Lieferung erfolgt unfrei ab Berlin. Ab einem Netto-Auftragswert von 100 EUR liefern wir frei Bestimmungsort, darunter berechnen wir 8,50 EUR (zzgl. MwSt.) Versand- und Verpackungskosten.
Lieferung von Gefahrgut an Endabnehmer im Inland: Die Lieferung erfolgt immer getrennt von anderen Lieferungen unfrei ab Berlin. Ab einem Netto-Auftragswert von 175 EUR liefern wir frei Bestimmungsort, darunter berechnen wir für jede Gefahrenstofflieferung 8,50 EUR (zzgl. MwSt.) Versand- und Verpackungskosten. Anfallende Zustellung oder Rollgeld sind vom Empfänger zu übernehmen. Für den Lehrmittel-Fachhandel gelten ergänzend separate Bedingungen.

(6) Mängelrüge: Der Inhalt einer Sendung gilt als mit der Rechnung und dem Bestellauftrag übereinstimmend und frei von durch uns zu vertretenden Mängeln, wenn nicht unverzüglich nach Eingang der Sendung seitens des Empfängers schriftliche Anzeige der Abweichung oder Mängelrüge erfolgt. Bei Beanstandungen sind Datum und Nummer der Rechnung anzugeben.
Im Übrigen gelten für die Mängelrüge die Vorschriften des § 377 HGB. Bei berechtigten Beanstandungen hat der Käufer bei rechtzeitiger Rüge das Recht auf Nacherfüllung, auf Rücktritt vom Kaufvertrag oder auf Minderung des Kaufpreises. Weitergehende Ansprüche, insbesondere von Folgeschäden jeder Art, sind ausgeschlossen. Bei Nichtbeachtung unserer Anleitungen und Sicherheitshinweise entfällt die Produkthaftung.
Schadensersatzansprüche sind, außer bei Vorsatz oder grobem Verschulden, ausgeschlossen. Aus sonstigen gesetzlichen oder vertraglichen Haftungstatbeständen, insbesondere aus Verzug, haften wir ebenfalls nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz.
Ersatzbestellungen werden zu den jeweils geltenden Bedingungen neu berechnet. Nach Ingebrauchnahme der Ware sind Beanstandungen ausgeschlossen. Versteckte Mängel müssen innerhalb von 6 Monaten nach Empfang der Ware reklamiert werden. Danach entfällt jede Haftung.

(7) Rücksendungen: Rücksendung, Umtausch und Auftragsstornierung fest bestellter Ware bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Bestätigung. Nicht genehmigte Rücksendungen können unfrei erneut zugestellt werden. Voraussetzung für die Rücknahme ist, dass die Ware in verkaufsfähigem Zustand bei uns eintrifft. Rücksendungen gehen bis zum Eintreffen bei uns auf Kosten und Gefahr des Absenders. Rücksendung entbindet nicht von der Zahlungspflicht. Bei von uns akzeptierten Rücksendungen werden bis zu 10% vom Nettopreis je Position für entstandene Kosten von der Gutschrift abgezogen.

(8) Zahlung, Zahlungsverzug und Vorauskasse : Für alle Lieferungen gewähren wir ein Zahlungsziel von 14 Tagen bei Abzug von 2% Skonto (mit Ausnahme von preisgebundenen Büchern oder Heften) bzw. 30 Tage netto ab Rechnungsdatum.
Bei Teillieferungen sind wir berechtigt, Teilrechnungen für den jeweiligen Lieferumfang auszustellen, für die jeweils die obengenannten Zahlungsbedingungen gelten. Eine abschließende Gesamtrechnung wird nicht erstellt. Zahlungen können nur bei Angabe der Kundennummer und der Rechnungsnummer verbucht werden. Bei bestehenden Forderungen, die nicht innerhalb der Fälligkeitstermine ausgeglichen wurden, wird der gesamte Saldo zur sofortigen Zahlung fällig.
Die weitere Belieferung erfolgt nur gegen Vorauskasse.
Bei Zahlungsverzug berechnen wir Mahngebühren und bankübliche Verzugszinsen. Gutschriften und Abschlagszahlungen werden stets mit den ältesten fälligen Posten in der Reihenfolge des § 367 BGB verrechnet. Zahlungen sind spesenfrei und bis auf Skonto ohne Abzüge zu leisten. Bei Neukunden behalten wir uns vor, Vorauskasse, Bankeinzugsermächtigung oder Bankgarantie zu verlangen. Bei Bestandskunden erfolgt die Belieferung nur gegen Vorauskasse, wenn nach Rechnungsstellung durch uns das Zahlungsziel vom Kunden nicht eingehalten wurde.
Für Vorausrechnungen gelten die oben genannten Zahlungsziele. Bei Nichtzahlung der Vorausrechnung erfolgt nach 30 Tagen die Stornierung des Kundenauftrags und der Rechnung.

(9) Export: In unseren Preislisten und Rechnungen werden Nettopreise in Euro angegeben und ohne Mehrwertsteuerzuschlag berechnet, wenn uns der ausländische Käufer seine UST-Identnummer angibt. Die Preislisten und Kataloge für den Inlandsmarkt enthalten außerdem Bruttopreise, welche die zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Mehrwertsteuer enthalten.

(10) Verbindlichkeit der Katalogbeschreibungen: Unsere Produkte unterliegen ständiger Anpassung an pädagogische und technische Weiterentwicklungen. Artikelabbildungen und Beschreibungen in unseren Katalogen sind deshalb nicht in allen Teilen verbindlich. Änderungen in Konstruktion, Ausführung und Zusammenstellung bleiben vorbehalten.

(11) Lieferung von Chemikalien: Chemikalien können nur direkt an Schulen innerhalb der Bundesrepublik Deutschland abgegeben werden. Bei toxisch wirkenden Substanzen sowie bei gefährlichen Arbeitsstoffen, soweit sie nur im Rahmen behördlicher Vorschriften verwendet werden dürfen, gilt die Bestellung gleichzeitig als Erklärung, dass die Produkte aufgrund einer vorliegenden Genehmigung nur für einen erlaubten Zweck im Sinne dieser Vorschriften verwendet werden. Zusätzlich ist nach der Chemikalienverbotsverordnung bei bestimmten, in unseren Listen besonders gekennzeichneten Stoffen eine Endverbleibserklärung erforderlich.

(12) Elektrogeräte: Bitte lassen Sie die nach dem 13. August 2005 von uns an Sie gelieferten Elektrogeräte nach Ende ihrer Lebensdauer von uns bei Ihnen abholen. Wir werden diese Altgeräte fachgerecht und auf unsere Kosten entsorgen. (§10 Abs. 2 ElektroG)

(13) Die Gewährleistungsfrist beträgt 24 Monate.

(14) Gerichtstand, Erfüllungsort und anwendbares Recht: Gerichtstand und Erfüllungsort für Forderungen der Firma Cornelsen Experimenta GmbH aus allen Lieferungen ist Berlin. Die Firma ist auch berechtigt, Ansprüche am Sitz des Auftraggebers geltend zu machen.
Für diese Liefer-und Zahlungsbedingungen sowie die gesamten Rechtsbeziehungen zwischen Cornelsen Experimenta GmbH und dem Auftraggeber gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland.

(15) Wirksamkeit (Salvatorische Klausel): Sollten einzelne Bestimmungen dieser Liefer- und Zahlungsbedingungen unwirksam sein oder werden, so wird dadurch die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt. Anstelle der unwirksamen Bedingung tritt die Regelung, die dem wirtschaftlichen Zweck der unwirksamen Bedingung am nächsten kommt.

Berlin, den 01.01.2015

Cornelsen EXPERIMENTA

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Telefon: +49 (0)30 435 902-0
Fax: +49 (0)30 435 902-22
E-Mail: info@corex.de
Internet: www.corex.de

Stand der Preise:

01.02.2015

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

E-Mail:
info@corex.de

Für Bestellungen und Anfragen:
Service **Tel.**: 0800 435 90 20
Tel.: +49 (0)30 435 902-0

Mo.–Fr. von 9.00 bis 15.30 Uhr

Service **Fax**: 0800 435 90 22
Fax: +49 (0)30 435 902-22

Cornelsen Experimenta online
www.corex.de

79025 01.2015

Cornelsen
EXPERIMENTA